



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6

G02F 1/1345

A1

(11) 国際公開番号

WO97/00462

(43) 国際公開日

1997年1月3日 (03.01.97)

(21) 国際出願番号

(22) 国際出願日

PCT/JP95/01201
1995年6月16日 (16.06.95)

(81) 指定国

JP, KR, US.

添付公開書類

国際調査報告書

(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)

株式会社 日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]

〒101 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo, (JP)

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)

早川浩二 (HAYAKAWA, Kouji) [JP/JP]

〒297 千葉県茂原市町保13 Chiba, (JP)

藤枝正芳 (FUJIEDA, Masayoshi) [JP/JP]

〒298 千葉県夷隅郡大原町深堀736 Chiba, (JP)

星野 登 (HOSHINO, Noboru) [JP/JP]

〒297 千葉県茂原市下永吉2671-10 Chiba, (JP)

今坂義之 (IMASAKA, Yoshiyuki) [JP/JP]

〒297 千葉県茂原市猿袋816 Chiba, (JP)

(74) 代理人

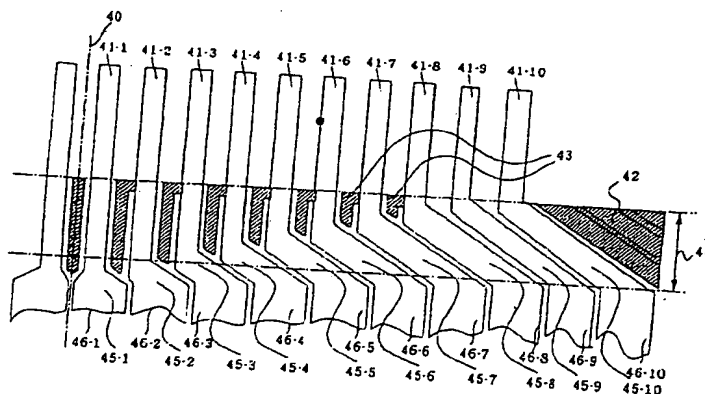
弁理士 小川勝男 (OGAWA, Katsuo)

〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号

株式会社 日立製作所内 Tokyo, (JP)

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY SUITABLE FOR NARROW FRAME

(54) 発明の名称 狭額縁に適した液晶表示装置



(57) Abstract

A liquid crystal display having high display quality by improving flatness of liquid crystal cell gaps in a frame region of a peripheral portion of a liquid crystal display element suitable for a narrow frame. The display comprises a pair of liquid crystal display element substrates (311, 312) so disposed by seal members (44) as to oppose each other through a liquid crystal, and a plurality of liquid crystal driving devices (74, 77) connected to wirings on each liquid crystal display element substrate. Each of the substrates includes a plurality of display electrodes (46-n) wired in parallel, a plurality of parallel terminal electrodes (41-n), a plurality of slanting line wiring electrodes (45-n) parallel to one another, and a plurality of dummy electrodes (43) substantially parallel to the terminal electrodes, and each wiring electrode is formed so that variance of the wiring resistance between the center portion and the end portions of each liquid crystal driving circuit and variance of an area occupying ratio per unit area of the wiring disposed below the seal member are smaller than predetermined allowance values, respectively.

(57) 要約

本発明の目的は、狭額縁に適した液晶表示素子の周辺部の額縁領域の液晶セルギャップの平坦化を高めることにより、表示品質の高い液晶表示装置を提供することにある。

その目的を達成するために、本発明を適用する液晶表示装置は、液晶を介してシール材44で対向配置させた一对の液晶表示素子基板(31, 312)と、各液晶表示素子基板上の配線に接続されて上記液晶を駆動するための複数の液晶駆動素子(74, 77)とから構成され、上記各液晶表示素子基板には、平行に配線された複数本の表示電極46-nと、平行な複数本の端子電極41-nと、相互に平行な斜め直線配線電極45-nと、端子電極とほぼ平行な複数本のダミー電極43が配設され、上記各液晶駆動回路の中央部と端部との配線抵抗のばらつきと、上記シール材の下に配置される配線の単位面積あたりの面積占有率のばらつきとがそれぞれ所定の許容値より小さいように、上記各配線電極を形成した。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	DE	ドイツ	LI	スイス	PT	ポルトガル
AM	アルメニア	DK	デンマーク	LR	リベリア	PR	プエルトリコ
AT	オーストリア	EE	エストニア	LS	レソト	RO	ルーマニア
AZ	アゼルバイジャン	FR	フランス	LT	リトアニア	RS	セルビア
BB	バハマ	GB	イギリス	LV	ラトヴィア	SG	シンガポール
BE	ベルギー	GE	ジョージア	MC	モナコ	SI	スロベニア
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	MD	モルドバ	SK	スロバキア
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	MG	マダガスカル	SN	セネガル
BR	ブラジル	IE	アイルランド	MK	マケドニア	ST	サントメ・プリンシペ
CA	カナダ	IL	イスラエル	ML	マリ	TG	トーゴ
CC	ココス(キリング)諸島	IN	インド	MR	モーリタニア	TM	トルクメニスタン
CF	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	MW	モザンビーク	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ(ブラザヴィル)	JP	日本	MX	メキシコ	TD	チャド
CH	スイス	KE	ケニア	NE	ニジェール	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	KR	韓国	NL	オランダ	US	アメリカ合衆国
CM	カメルーン	KW	クウェート	NZ	ニュージーランド	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	KZ	カザフスタン			VN	ベトナム
CU	キューバ						
CZ	チェコ共和国						

明 細 書

狭額縁に適した液晶表示装置

〔技術分野〕

本発明は、単純マトリクス方式またはアクティブ・マトリクス方式の液晶表示装置に係り、特に、液晶表示素子の電極を駆動素子と接続するための引き出し配線を有する液晶表示装置に関する。

〔背景技術〕

液晶表示装置は、例えば、表示用透明画素電極と配向膜等をそれぞれ積層した面が対向するように所定の間隙を隔てて2枚の透明ガラスからなる絶縁基板（電極基板と称す）を重ね合せ、該両基板間の縁周囲部に枠状に設けたシール材により、両基板を貼り合せると共に、シール材の一部に設けた液晶封入口から両基板間のシール材の内側に液晶を封入、封止し、さらに両基板の外側に偏光板を設けてなる液晶表示素子（すなわち、液晶表示部；液晶表示パネル；LCD：リキッド クリスタル ディスプレイ）と、液晶表示素子の下に配置され、液晶表示素子に光を供給するバックライトと、液晶表示素子の外周部の外側に配置された液晶表示素子の駆動用回路基板と、これらの各部材を保持するモールド成形品である枠状体と、これらの各部材を収納し、液晶表示窓が明けられた金属製フレーム等を含んで構成されている。

なお、液晶表示素子と駆動用回路基板とは、例えば、液晶表示素子駆動用の半導体集積回路チップを搭載したテープキャリアパッケージ（以下、TCPと記す）により電氣的に接続されている。さらに詳しくいうと、回路基板の多数の出力端子とTCPの多数の入力端子（入力側アウ

ターリード)とは半田付けにより接続され、TCPの多数の出力端子(出力側アウターリード)と表示用電極に接続される液晶表示素子の多数の入力端子(液晶表示素子を構成する一方の透明ガラス基板すなわち電極基板面上の端部に配列形成されている)とは異方性導電膜により接続されている。また、TCPに搭載された半導体集積回路チップの多数の入力端子は、TCPの多数の出力側インナーリードと接続され、他方、半導体集積回路チップの多数の出力端子は、TCPの多数の入力側インナーリードと接続されている。

なお、このような液晶表示装置が記載された文献としては、例えば特開昭61-214548号、実開平2-13765号公報等が挙げられる。

Fig. 24は、従来の液晶表示素子を構成する電極基板上に形成された配線の一部、すなわち、表示用電極と、TCPの電極との接続用端子、および両者をつなぐ引き出し配線を示す要部概略平面図である。

液晶表示素子(ここでは図示せず。Fig. 13の符号18参照)を構成する一方の透明ガラスからなる絶縁基板で構成される電極基板(311あるいは312)の面上に形成されているのが、透明導電膜からなる平行に配線された画素を構成する表示用電極46である。41は駆動素子であるTCP(ここでは図示せず。Fig. 13の74あるいは77図参照)の電極(前記出力側アウターリード)と接続される端子(接続用電極である。尚、45は表示用電極46と端子41とを接続する端子引き出し配線である斜め直線配線である。また、40は電極基板311あるいは312に実装される1個のTCPに対応する端子群の中心線、44はシール材が設けられる部分である。

従来においては、液晶表示素子を構成する電極基板(311、312)では、平行に配線された表示用電極46の配列ピッチよりも、TCPの電極の配列ピッチの方が通常狭く、すなわち、そのTCPの電極と接続される端子41のピッチの方が狭く形成されている。したがって、表示用電極46と端子41とを接続する引き出し配線は、斜め直線配線45となる。Fig. 24に示すように、従来の引き出し配線では、斜め直線配線45の(表示用電極46または端子41に対する)角度と、斜め直線配線45の幅の両者を調整して、引き出し配線の配線抵抗がそれぞれ等しくなるようにそろえていた。このような引き出し配線は、放射状配線と称される。

このような従来技術では、以下のような問題がある。

すなわち、電極基板12における引き出し配線の面積使用効率(配線効率)が低く、引き出し配線の長さが長くなり、配線抵抗が大きくなるという問題があった。引き出し配線を短くしようとすると、引き出し配線のクリアランス(間隔)を取るために、引き出し配線の幅を狭くしなければならないため、配線抵抗が大きくなるという問題がある。なお、現状では、引き出し配線の配線抵抗は、例えば500~1k Ω となっている。駆動用半導体ICチップの出力抵抗の500~700 Ω に比較すると大きい。

また、電極基板の端部上に1列に並んで複数個設置されるTCPの端子(電極)と接続される端子41群の間隔が空いているため、例えばITO(インジウムチン-オキサイド;ネサ)膜からなる端子の膜厚により、端子のある部分とない部分とで高さの差ができる。ITOの膜厚は0.2~0.3 μm と厚い。これにより、液晶表示素子の量産

時に、表示用電極上に形成する配向膜に配向処理（ラビング）を行うラビングローラにこの形状が転写され、このラビングローラを用いて配向処理を行うと、配向膜にラビング筋むらが生じてしまい、この結果、表示品質が低下するという問題がある。

また、引き出し配線の斜め直線配線 4 5 を放射線状に配線するため、Fig. 24 に示すように、斜め直線配線 4 5 間の間隔が表示用電極 4 6 から端子 4 1 に向かって狭くなるという不均一が生じる。この結果、完成した液晶表示素子のシール材 4 4 の内側（液晶が介在する側）で、表示部（点灯部）の外側の非点灯部である、いわゆる額縁部と称される部分の本来、均一な黒となるべきところに、不均一な濃淡むらができてしまうという問題がある。

さらに、表示部の複数本の表示用電極 4 6 は等間隔で平行に配線されているため、配線密度が均一であるのに対して、上述したように放射線状の斜め直線配線 4 5 は配線密度が均一ではないため、特に、STN（スーパーツイステッドネマチック）—LCD のように、両電極基板間の高精度のギャップ（ $\pm 0.1 \mu\text{m}$ ）が必要な液晶表示装置では、そのギャップを出すためのスペーサが機能する有効密度が大きく影響する。

したがって、従来の放射線状の斜め直線配線 1 では、一般に配線密度が表示部より低いので、前記額縁部のギャップ変動に起因する色むらが生じる。すなわち、既述のように透明電極は、通常、その膜厚が $0.2 \sim 0.3 \mu\text{m}$ と厚い ITO 膜からなる。上下電極基板の ITO 膜からなる表示用電極 4 6 および斜め直線配線 4 5 がスペーサを支えるため、電極がない部分のスペーサはフリーとなり、ギャップ制御が効かないという問題がある。

なお、このような技術が記載された文献としては、例えば特開平 3-289626 号、特開平 4-70627 号、特開平 4-170522 号、特開平 4-369622 号、特開平 5-127181 号公報等が挙げられる。

また、公知例ではないが、引き出し配線の面積使用効率が高く、かつ、短くて低抵抗での引き出し配線を有する液晶表示装置に関しては、同一出願人ではあるが、藤井氏等発明の先願がある（特願平 6-214785 号）。

そこで、本発明の第 1 の目的は、各 TCP の中心部と端部とのシール部下の ITO の面積占有率を最適化することにより、額縁部において不均一な濃淡むらがなく、均一な黒の非点灯領域を有する狭額縁に適した液晶表示装置を提供することにある。

また、本発明の第 2 の目的は、額縁近辺のギャップの均一化と各 ITO の抵抗の均一化とを総合的に勘案し、狭額縁に適した液晶表示装置を提供することにある。

[発明の開示]

上記目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、狭額縁に適した液晶表示装置であって、液晶を介してシール材で対向配置させた一对の液晶表示素子基板と、各液晶表示素子基板上の配線に接続されて上記液晶を駆動するための複数の液晶駆動素子とから構成され、上記各液晶表示素子基板には、平行に配線された複数本の表示電極と、該液晶表示素子基板の端部まで引き出され、かつ、上記各液晶駆動素子に接続される平行な複数本の端子電極と、上記各表示電極と上記各端子電極とを接続するためのほぼ相互に平行な斜め直線配線電極と、上記各液晶駆動回

路の少なくとも中央部の上記端子電極の間に該端子電極とほぼ平行な複数本のダミー電極が配設され、上記各液晶駆動回路の中央部と端部との配線抵抗のばらつきと、上記シール材の下に配置される配線の単位面積あたりの面積占有率のばらつきとがそれぞれ所定の許容値より小さいように、上記各配線電極を形成したことを特徴とする。

また、特に、上記シール材の下に配置される配線の単位面積あたりの面積占有率のばらつきが、3%以下になるようにすることが重要である。

更に、上記各液晶駆動回路の中央部と端部との配線抵抗のばらつきが、4.5%以下にすることも重要である。

また、本発明は、上記シール部の外側近傍から点灯領域の画素までの距離が、ほぼ2.75mm程度以下の狭額縁な液晶表示装置にもっとも効果的である。

尚、通常、シール材の内側には、ギャップの均一化のための電圧が印加されない外側の領域にも数画素分のダミーのカラーフィルタ層が設けられるが、上記点灯領域の画素とは、そのようなダミーカラーフィルタの内側の画素のことである。

〔図面の簡単な説明〕

Fig. 1は、本発明による液晶表示装置の配線パターンを説明するための図である。

Fig. 2は、本発明による液晶表示装置の中央部の2本の表示電極と端子電極と斜め配線電極との接続関係の概念を説明するための図である。

Fig. 3は、本発明による液晶表示装置の任意の2本の表示電極と端子電極と斜め配線電極との接続関係の概念を説明するための図であ

る。

Fig. 4は、Fig. 1に示した配線パターンのTCP 2つ分の配置を説明するための図である。

Fig. 5 Aは、本発明による液晶表示装置の走査電極基板（上基板）の配線パターンを示す平面図であり、Fig. 5 Bは、本発明による液晶表示装置の信号電極基板（下基板）の配線パターンを示す平面図である。

Fig. 6は、Fig. 5 Aに示した配線パターンの端部拡大図である。

Fig. 7は、Fig. 5 Bに示した配線パターンの端部拡大図である。

Fig. 8は、ダミー電極を含めて電極の面積占有率の均一化を計算するための概念説明図である。

Fig. 9は、カラーフィルタ層と走査電極及び信号電極の延在方向との関係を示す平面図である。

Fig. 10 Aは、Fig. 9のA-A'の断面図であり、Fig. 10 Bは、Fig. 9のB-B'の断面図である。

Fig. 11は、従来の液晶表示素子におけるTCPの中央部と端部におけるシール材内部の額縁領域近傍のギャップ差を説明するための図である。

Fig. 12は、本発明による液晶表示素子におけるTCPの中央部と端部におけるシール材内部の額縁領域近傍のギャップ差を説明するための図である。

Fig. 13は、本発明が適用可能な液晶表示装置の一例の分解斜視

図である。

Fig. 14は、本発明が適用される液晶表示装置における液晶分子の配列方向、液晶分子のねじれ方向、偏光板の軸の方向および複屈折部材の光学軸の関係の第1説明図である

Fig. 15は、本発明が適用される液晶表示装置の構成材の積層関係を説明する要部斜視図である。

Fig. 16は、本発明が適用される液晶表示装置における液晶分子の配列方向、液晶分子のねじれ方向、偏光板の軸の方向および複屈折部材の光学軸の関係の第2説明図である。

Fig. 17は、本発明が適用される液晶表示装置におけるコントラスト、透過光色-交角 α 特性の説明図である。

Fig. 18は、本発明が適用される液晶表示装置における液晶分子の配列方向、液晶分子のねじれ方向、偏光板の軸の方向および複屈折部材の光学軸の関係の第3説明図である。

Fig. 19A及び19Bは、本発明による液晶表示装置における交角 α , β , γ の測り方の説明図である。

Fig. 20は、本発明による液晶表示装置における走査電極基板部の構成を説明する一部切欠き斜視図である。

Fig. 21は、本発明による液晶表示装置をラップトップパソコンの表示部に使用した場合の機能ブロック図である。

Fig. 22は、本発明による液晶表示装置における信号電極基板部の構成を説明するための斜視図である。

Fig. 23は、本発明による液晶表示装置をラップトップパソコンの表示部に使用した場合の外観図である。

Fig. 24は、従来における電極パターンを説明するための図である。

[発明を実施するための最良の形態]

Fig. 1は、本発明の液晶表示素子を構成する電極基板の部分平面図であり、本発明による最適アルゴリズムによって作製した電極基板に実装される1個のTCPに対応する端子群の中心線から右側の引き出し配線の一部を示す概略平面図である。

なお、駆動素子である1個のTCP（テープキャリアパッケージ）の電極数は、通常、80～160本程度あるが、実施例では10本に図示省略した。本数は異なっても、本発明による引き出し配線の構成はそのまま適用することができる。また、Fig. 4にFig. 1の約4倍の範囲の平面図を示す。

液晶表示素子を構成する一方の透明ガラスからなる絶縁基板で構成される電極基板には、透明導電膜からなり、平行に配線されて画素を構成する表示用電極46-1～46-10と、TCPの電極（出力側アウタリード）と接続される端子電極41-1～41-10（接続用電極、すなわち、入力端子）と、表示用電極46-nと端子電極41-nとを接続する端子引き出し配線の一部である斜め直線配線電極45-nとが配置される。

尚、72は電極基板に実装される1個のTCPに対応する端子群の中心線であり、44はシール材が設けられる部分である。

電極基板上にそれぞれ平行に配線された複数本の表示用電極46-1～46-10のピッチよりも、電極基板の端部に引き出され、TCPに接続される各表示用電極の端子電極41-1～41-10のピッチ

の方が狭い。したがって、両者を接続する引き出し配線 $45-1 \sim 45-10$ が必要となる。引き出し配線は、表示用電極からそのまま延長した部分と、端子電極からそのまま延長した部分と、この2つの延長した部分をそれぞれ接続し、表示用電極 $46-1 \sim 46-10$ 、端子電極 $41-1 \sim 41-10$ に対する角度 θ が等しい、すなわち、それぞれ平行な斜め直線配線 $45-1 \sim 45-10$ とからなり、この引き出し配線の配線抵抗が所定の範囲までそれぞれ等しく、かつ、F i g . 8 にて後述する面積占有率のばらつきが所定の範囲になるようになるように、2つの延長した部分の長さ、と、斜め直線配線の幅とを形成する。

配線を行うための基本的な条件は、以下の4つである。

すべての斜め直線配線 $45-1 \sim 45-10$ は、角度 θ (中心線 40 より左側は $-\theta$) の平行線とする。中心線 40 に対して線対称である。角度 θ は、例えば $25 \sim 50^\circ$ である。

斜め直線配線 $45-1 \sim 45-10$ 間の距離は、すべて配線ルール d_{LCD} とする。余裕は取らない。

端子電極 $41-n$ は延長部を含めて全長にわたり幅が等しい。端子電極 $41-n$ と表示用電極 $46-n$ とは平行 (液晶表示素子の電極基板のその端子引き出し端部に対して垂直) である。端子間の距離は、TCP 圧着ルール d_{TCP} とする。

表示用電極 $46-n$ は延長部を含めて全長にわたり幅が等しい。表示用電極 $46-n$ 間の距離は、TCP 圧着ルール d_{LCD} とする。

以下、F i g . 2 と F i g . 3 を用いて、引き出し配線 $45-n$ の構成について詳細に説明する。

配線のアルゴリズムは、以下の手順である。

- (1) まず、中心線 40 から右側 1 本目の引き出し配線は、表示用電極 46-1 と端子電極 41-1 とをそのまま直線状に接続する。
- (2) 表示用電極 46-1 の端部 C1 を起点にして任意の角度 θ の線を引く。
- (3) C1 からの角度 θ の延長線と端子電極 41-1 の延長線との交点を B1 とする。
- (4) 端子電極 41-2 の延長線と、線分 B1-C1 との距離が d_{LCD} となる A2 を求める。
- (5) A2 を起点にして角度 θ の線（線分 B1-C1 と平行な線）を引き、表示用電極 46-2 との延長線との交点を D2 とする。
- (6) 斜め直線配線 45-1 の幅 w_1 を任意に決める。
- (7) 線分 A2-D2 との距離が w_2 となる（線分 A2-D2 と平行な）線を引き、その線と端子電極 41-2 の延長線との交点を B2 とし、表示用電極 46-2 の延長線との交点を C2 とする。
- (8) 線分 A1-B1 の中点を E1、線分 D1-C1 の中点を F1、線分 A2-B2 の中点を E2、線分 D2-C2 の中点を F2 とし、E1 と E2 との y 軸上の距離を l_1 、線分 E1-F1 の長さを m_1 、同様に線分 E2-F2 の長さを m_2 、F2 の y 軸成分を P_2 とする。
- (9) 所定の条件で、引き出し配線の斜め直線配線 45-2 の幅 w_2 を求める。つまり、1 本目と 2 本目の引き出し配線の配線抵抗が等しくなるような条件で w_2 を決める。 W_{TCP} は TCP の電極の幅に対応して決定される端子電極 41-n の幅、 W_{LCD} は表示用電極 46-n の幅である。

尚、具体的な数式は、先願（特願平 6-214785 号）に記載して

いるので詳細は省略し、コンセプトのみ記載する。

(10) 上述の手法によって求めた w_2 で決まる、 B_2 と C_2 とを最終的な座標とする。

(11) 以上で、1本目と2本目の引き出し配線が決定した。

(12) 次に、3本目の引き出し配線を定めるにあたっては、前記(2)から(10)と同様に行えばよい。ただし、斜め直線配線45-3の幅 w_3 を求める計算式は、上記先願開示の計算式を使う。

(13) 以下、これを繰り返し、順次 n 本目の引き出し配線まで求める。斜め直線配線45- n の幅 w_n を求めるには、上記先願開示の計算式を使う。

(14) 最後の n 本目の引き出し配線までの座標 A_n 、 B_n 、 E_n 、 D_n が決まると、所定の計算式から、 n 本目の引き出し配線の配線抵抗 R を求められる。

$$R = \left(\frac{l_n}{w_{TCP}} + \frac{m_n}{w_n} + \frac{p_n}{w_{LCD}} \right) R_{sq}$$

尚、 R_{sq} は、電極配線材料のシート抵抗(Ω/\square)である。

ちなみに、本発明では、左式と右式とは完全な等号ではなく、最も高い抵抗となる $R_{sq}(\max)$ と最も低い抵抗となる $R_{sq}(\min)$ との差が、 $R_{sq}(\min)$ と比較して4.5%以下となる範囲までは許容する点の特徴である。

(15) n 本目の引き出し配線の座標 B_n が全体の斜め直線配線パターンの y 軸高さを決める。すなわち、1本目～ $n-1$ 本目までの引き出

し配線においては、 B_n に合せて端子電極 $41-1 \sim 341-n-1$ を延長する。そうすると、1本目 $\sim n$ 本目までの引き出し配線の配線抵抗はすべて等しく R となる。

(16) 最後に、角度 θ を変数として数値計算を行い、配線抵抗 R を最小とする角度 θ を求める。このときの1本目 $\sim n$ 本目までの引き出し配線の座標 A_1 、 B_1 、 E_1 、 $D_1 \sim A_n$ 、 B_n 、 E_n 、 D_n までを図形化する。

上記のようにして形成した引き出し配線では、引き出し配線の面積使用効率（配線効率）を向上することができるので、引き出し配線の長さを短くすることができるため、従来 $500 \sim 1\text{ k}\Omega$ あった配線抵抗を $30 \sim 40\%$ 低減することができる。また、その低減分を駆動用半導体 ICチップのオン抵抗の余裕としてもたせることができるので、半導体 ICチップの寸法を縮小することができる。また、引き出し配線の長さを従来より短くすることができるので、液晶表示素子の寸法を小さくすることができる。この結果、製造コストを低減することができる。さらに、配線抵抗の低減により、液晶を駆動する波形のなまりやクロストークの歪みを低減することができるため、シャドウイング（輝度むら）を低減することができ、表示品質を向上することができる。

また、42は複数個設置されるTCP（Fig. 4参照）との接続用の端子電極群（図7（B）の符号30参照）に対応する端子3群間のスペースに設けられた、ダミー電極である。このダミー電極42は、前記スペースを埋めるような図示のような形状、すなわち、端子電極 $41-n$ と等しいピッチで等しい幅の平行電極と、斜め直線電極とにより構成してある。斜め直線電極は、端子電極 $41-n$ の最も外側の隣り合う各

端子 4 1 - n の斜め直線配線 4 5 - n の間に、該斜め直線配線 4 5 - n と等しい角度、等しいピッチで設けてある。なお、本実施例では、ダミー電極 4 2 は I T O 膜からなり、フローティングである。

従来は、複数個設置される T C P と接続される端子電極 4 1 - n 群の間の間隔が空いているため、例えば 0. 2 ~ 0. 3 μ m と厚い I T O 膜からなる端子電極 4 1 - n の膜厚により、端子 4 1 - n のある部分とない部分とで高さの差ができる。そこで、液晶表示素子の量産時に、表示用電極 4 6 - n 上に形成する配向膜に配向処理（ラビング）を行うラビングローラにこの形状が転写され、このラビングローラを用いて配向処理を行うと、配向膜にラビング筋むらが生じてしまい、表示品質が低下するという問題があったが、本実施例では、T C P 間（端子 4 1 - n 群間）のスペースをダミー電極 4 2 で埋めることによって、該スペースをその両側と等しい凹凸条件、すなわち、ラビング条件とすることができるので、従来のように配向膜にラビング筋むらが生じず、表示品質を向上することができる。

また、T C P 間のスペースにダミー電極 4 2 を設けることにより、T C P 間の約 0. 2 μ m の凹部をなくすることができるので、上下両基板間のギャップを均一にすることができる。したがって、額縁部において不均一な濃淡むらがなく、均一な黒の非点灯領域を実現することができ、両基板間のギャップを良好に制御することができるので、色むらが生じるのを防止することができるため、表示品質を向上することができる。

また、F i g. 1 に示すように、液晶表示素子のシール材 4 4 の領域で、上下電極基板の各電極が交差する部分である表示部（点灯部）の外側の非点灯部であるいわゆる額縁部における端子 4 1 - n どうしの間

のスペースに、ダミー電極43が設けてある。なお、ダミー電極43のピッチは等しく、また、ダミー電極43とその両側の端子41-nとの距離（両者の間隔の長さ）はそれぞれ等しく、本実施例では、隣り合う斜め直線配線45-n間の距離と等しい。また、本実施例では、ダミー電極43はITO膜からなり、電気的には上記端子電極のシール材44の外側端部で接続されているが、フローティングでも構わない。

本実施例では、額縁部を含む部分の各端子41-n間のすき間にダミー電極43を設けたので、額縁部の各端子41-n間のすき間から光漏れが生じるのを防止することができる。また、端子41-nと該端子41-nをそのまま延長した部分の面内密度が均一となり、上下両基板間のギャップを均一にすることができる。

従来は、Fig. 24に示したように、引き出し配線の斜め直線配線45が放射線状なので、斜め直線配線45間の間隔が表示用電極2から端子3に向かって狭くなるという不均一が生じ、この結果、額縁部の本来、均一な黒となるべきところに、不均一な濃淡むらができてしまうという問題があったが、本実施例では、ダミー電極42と43を設けたので、額縁部におけるギャップを均一にすることができ、この問題を解決し、額縁部を均一な黒にすることができ、表示品質を向上することができる。

さらに、従来の液晶表示素子では、上下電極基板の $0.2 \sim 0.3 \mu\text{m}$ と厚いITO膜からなる表示用電極46および斜め直線配線45がスペーサを支えるため、電極がない部分のスペーサはフリーとなり、ギャップ制御が効かず、また、従来の放射線状の斜め直線配線45は前述のように配線密度が均一ではないため、額縁部のギャップ変動に起因す

る色むらが生じるという問題があった。

特に、両電極基板間の高精度のギャップ ($\pm 0.1 \mu\text{m}$) が必要な STN-LCD では、そのギャップを出すためのスペーサが存在する有効密度が大きく影響する。

本実施例では、ダミー電極 42 と 43 を設けたので、額縁部におけるギャップを均一にすることができるので、この問題を解決し、額縁部のギャップ変動に起因する色むらが生じず、表示品質を向上することができる。

Fig. 5A 及び 5B は、本発明の引き出し配線とダミー電極とを含んでなる電極を上電極基板と下電極基板とに適用し、両基板を重ね合せて組み立てた後、さらに同一の形状のダミー電極が対向するように、複製したダミー電極パターンを設けた上電極 (Fig. 5A) と下電極 (Fig. 5B) を示す概略平面図である。

このように、2枚の電極基板 311、312 のうち、一方の電極基板 311、312 の端部に形成した端子と引き出し配線とダミー電極 47 および 48 を、他方の電極基板 312、311 の対向する面に形成したことにより、両電極基板 311、312 間のギャップを均一にすることができるので、額縁部を均一な黒にできるとともに、額縁部のギャップ変動に起因する色むらが生じず、表示品質を向上することができる。

Fig. 6 は Fig. 5A の詳細拡大図、Fig. 7 は Fig. 5B の詳細拡大図である。

本実施例では、有効表示領域 (両基板 311、312 の面から垂直な方向から見た場合、上電極 311 と下電極 312 の交差する部分により

構成される)の外側の、上電極411、下電極412の一部と、その端子の一部と、両者を接続する引き出し配線部(3者を端子部と総称する)と、および端子群間に設けたダミー電極43と、端子間に設けたダミー電極42の少なくとも一部を、対向する基板の端部の対向する面に複製してある。複製する電極パターンは、完成した液晶表示素子の両基板面と垂直な方向から見た場合、全く重なるような同一のパターンに複製してある。複製した端子部を符号47、48で示す。

複製した端子部(信号駆動素子電極の対向ダミー電極)47は、上電極基板311の端部の面上に複製され、それと対向する下電極基板312の端部の面上の下電極412の端子部の一部を同一パターン、同一材料で複写したものである。

複製した端子部(走査駆動素子電極の対向ダミー電極)48は、下電極基板312の端部の面上に複製され、それと対向する上電極基板311の端部の面上の上電極411の端子部の一部を同一パターン、同一材料で複写したものである。

複製した端子部47、48は、その複製した端子部と、これらに対向する端子部との間の液晶を点灯させないようにするため、電気的にはフローティングにしてある。なお、端子部において、ダミー電極42、43どうしが対向する場合も、両者の間の液晶を点灯させないようにするため、電気的にフローティングにしてもよい。これにより、静電気等によりダミー電極42等に電荷が蓄積されても、液晶の高抵抗リークにより放電し、点灯を防止することができる。

Fig. 8は、透明電極のシール材下の面積占有率を説明するための図である。

図に示すように、任意の単位幅（４９、５０）をとり、面積占有率を次のように、計算する。

（１）まず、ダミー電極４３が延在する部分（４９）の面積占有率 S_{q1} を計算する。この場合、その面積占有率は、ダミー端子配線４３－ n の幅を W_{DM} とし、端子電極４１－ n の幅を W_{TCP} とし、端子電極４１－ n のピッチを P_{TCP} とし、表示電極４６－ n のピッチを P_{LCD} とし、表示電極４６－ n の幅を W_{LCD} とすると、次のようになる。

$$S_{q1} = (W_{DM} + W_{TCP}) / P_{TCP}$$

（２）次に、斜め配線電極４５－ n 部分（５０）の面積占有率 S_{q2} を求める。

$$S_{q2} = W_{LCD} / P_{LCD}$$

（３）上で求めた面積占有率が任意の n で、

常に、 $S_{q2} - S_{q1} \leq 0.03$ となるようにするとよい。

Fig. 9は本発明が適用可能な液晶表示素子の要部平面図であり、Fig. 10A及び10Bは、それぞれA-A'及びB-B'線での対応する要部断面図である。

Fig. 9に示すように、各画素は格子形状のブラックマトリックス５３で囲まれ、方向５１には走査電極が延在し、方向５２には信号電極が延在する。

Fig. 10Aにおいて、３１は上偏光板、３３は位相差板、３１１は上電極基板、３３３はカラーフィルタ、５３はブラックマトリックス、３２３は平坦化膜、３３１は走査電極、３２１は上配向膜、３５０は液晶層、５４はスペーサギャップ材、３２２は下配向膜、５５は絶縁膜、３３２は信号電極、３１２は下電極基板、３２は下偏光板である。

符号については、F i g. 1 0 Bにおいても同様なため、説明は省略する。

F i g. 1 1は従来におけるシール材内側から点灯領域の5ドット目近傍前後のギャップのばらつきを説明するための図である。

図において、◆は最も面積占有率が低い部分のギャップの測定値であり、■は最も面積占有率が高い部分のギャップの測定値である。

測定値を考察すると、従来の方法では点灯表示域においても $0.5\mu\text{m}$ 以上のギャップむらが生じていることがわかる。

F i g. 1 2は本発明におけるシール材内側から点灯領域の5ドット目近傍前後のギャップのばらつきを説明するための図である。

測定値を考察すると、本発明では点灯表示域においてもほとんどギャップむらが生じないことがわかる。

以上本発明を実施例に基づいて具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。例えば、前記実施例では、単純マトリクス方式の液晶表示装置に適用した例を示したが、これに限定されず、例えば薄膜トランジスタ等をスイッチング素子とするアクティブ・マトリクス方式の液晶表示装置にも適用可能であることは言うまでもない。

アクティブ・マトリクス方式の液晶表示素子に適用する場合、F i g. 1の表示用電極は、スイッチング素子を設ける方の基板において、走査信号線（すなわち、ゲート信号線あるいは水平信号線）または映像信号線（すなわち、ドレイン信号線あるいは垂直信号線）である。

次に、F i g. 1 3を参照して、本発明による液晶表示装置の全体構

成を説明する。

図に示すように、本発明を適用した液晶表示装置 1 は、表示画面側の金属フレーム 70 と、プリント配線基板 75 との接触防止を目的とした絶縁材からなる枠スペーサ 72 と、シリコンスペーサ 73 と、その下に設けられた液晶表示素子 18 と、導光板 84 と、中間モールドフレーム 76 と、表示画面裏側の金属フレーム 71 等から構成される。

尚、STN液晶（スーパーツイステッドネマテック液晶）においては信号電極駆動回路を搭載したテープキャリアパッケージあるいはTF T液晶（薄膜トランジスタ液晶）においてはドレイン電極駆動回路を搭載したテープキャリアパッケージ 74、STN液晶（スーパーツイステッドネマテック液晶）においては走査電極駆動回路を搭載したテープキャリアパッケージあるいはTF T液晶（薄膜トランジスタ）においてはゲート電極駆動回路を搭載したテープキャリアパッケージ 77 が、上記液晶表示素子 18 には搭載される。また、サイドエッジタイプのバックライトの光源部は、冷陰極線管蛍光灯 80、ゴムブッシュ 81 等から構成される。

Fig. 14 は、本発明による液晶表示素子 18 を上側からみた場合の液晶分子の配列方向（例えばラビング方向）、液晶分子のねじれ方向、偏光板の偏光軸（あるいは吸収軸）方向、および複屈折効果をもたらす部材の光学軸方向を示し、Fig. 15 は本発明による液晶表示素子の要部斜視図を示す。

液晶分子のねじれ方向 310 とねじれ角 θ は、走査電極基板 63 上の配向膜 321 のラビング方向 6 と信号電極基板 312 上の配向膜 322 のラビング方向 7 及び走査電極基板 63 と下電極基板 312 との間

に挟持されるネマチック液晶層 350 に添加される旋光物質の種類とその量によって規定される。

Fig. 15 において、液晶層 350 を挟持する 2 枚の上、下電極基板 63, 312 間で液晶分子がねじれた螺旋構造をなすように配向させるには、上、下電極基板 63, 312 上の、液晶に接する、例えばポリイミドからなる有機高分子樹脂からなる配向膜 321, 322 の表面を、例えば布などで一方向にこする方法、所謂ラビング法が採られている。

このときのこする方向、すなわちラビング方向、上電極基板 63 においてはラビング方向 6, 下電極基板 312 においてはラビング方向 7 が液晶分子の配列方向となる。

このようにして配向処理された 2 枚の上、下電極基板 63, 312 をそれぞれのラビング方向 6, 7 が互いにほぼ 180 度から 360 度で交叉するように間隙 d1 をもたせて対向させ、2 枚の電極基板 63, 312 を液晶を注入するための封入口 351 を備えた枠状のシール材 62 により接着し、その間隙に正の誘電異方性をもち旋光物質を所定量添加したネマチック液晶を封入すると、液晶分子はその電極基板間で図中のねじれ角 θ の螺旋状構造の分子配列をする。なお、331、332 はそれぞれ上、下電極である。

このようにして構成された液晶セル 18 の上電極基板 63 の上側に複屈折効果をもたらす部材（以下、複屈折部材と称する）33 が配設されており、さらにこの部材 33 および液晶セルを挟んで上、下偏光板 31, 32 が設けられる。

液晶層 350 における液晶分子のねじれ角 θ は好ましくは 200 度から 300 度であるが、透過率—印加電圧カーブの閾値近傍の点灯状態

が光を散乱する配向となる現象を避け、優れた時分割特性を維持するという実用的な観点からすれば、230度から270度の範囲がより好ましい。

この条件は、基本的には電圧に対する液晶分子の応答をより敏感にし、優れた時分割特性を実現するように作用する。また、優れた表示品質を得るためには、液晶層350の屈折率異方性 Δn_1 とその厚さ d_1 との積 $\Delta n_1 \cdot d_1$ は好ましくは0.5 μm から1.0 μm 、より好ましくは0.6 μm から0.9 μm の範囲に設定するのが望ましい。

複屈折部材33は液晶セルを透過する光の偏光状態を変調するように作用し、液晶セル単体で着色した表示しかできなかったものを白黒の表示に変換するものである。このためには、複屈折部材33の屈折率異方性 Δn_2 とその厚さ d_2 の積 $\Delta n_2 \cdot d_2$ が極めて重要であり、好ましくは0.4 μm から0.8 μm 、より好ましくは0.5 μm から0.7 μm の範囲に設定する。

さらに、本発明になる液晶表示装置は複屈折による楕円偏光を利用しているので偏光板31、32の軸と、複屈折部材33として一軸性の透明複屈折板を用いる場合はその光学軸と、液晶表示素子電極基板63、312の液晶配列方向6、7との関係が極めて重要である。

ここで、Fig. 1.4により上記の関係の詳細について説明する。

同図はFig. 1.5の構成の液晶表示装置を上から見た場合の偏光板の軸、一軸性の透明複屈折部材の光学軸、液晶表示素子電極基板の液晶配列方向の関係を示したものである。

Fig. 1.4において、5は一軸性の透明複屈折部材33の光学軸、6は複屈折部材33とこれに隣接する上電極基板63の液晶配列方向、

7は下電極基板312の液晶配列方向、8は上偏光板31の吸収軸あるいは偏光軸であり、角度 α は上電極基板63の液晶配列方向6と一軸性の複屈折部材33の光学軸5とのなす角度、角度 β は上偏光板31の吸収軸あるいは偏光軸8と一軸性の透明複屈折部材33の光学軸5とのなす角度、角度 γ は下偏光板32の吸収軸あるいは偏光軸9と下電極基板312の液晶配列方向7とのなす角度である。

ここで、上記角度 α 、 β 、 γ の測り方を定義する。Fig. 19A及びBにおいて、複屈折部材33の光学軸5と上電極基板63の液晶配列方向6との交角を例として説明する。

光学軸5と液晶配列方向6との交角はFig. 19A及びBに示したごとく $\phi 1$ および $\phi 2$ で表すことができるが、ここでは $\phi 1$ 、 $\phi 2$ のうち小さい方の角度を採用する。

すなわち、Fig. 19Aにおいては $\phi 1 < \phi 2$ であるから、 $\phi 1$ を光学軸5と液晶配列方向6との交角とし、Fig. 19Bにおいては $\phi 1 > \phi 2$ であるから、 $\phi 2$ を光学軸5と液晶配列方向6との交角とする。勿論 $\phi 1 = \phi 2$ の場合はどちらを採ってもよい。

この種の液晶表示装置においては、角度 α 、 β 、 γ が極めて重要である。角度 α は好ましくは50度から90度、より好ましくは70度から90度に、角度 β は好ましくは20度から70度、より好ましくは30度から60度に、角度 γ は好ましくは0度から70度、より好ましくは0度から50度に、それぞれ設定することが望ましい。

なお、液晶表示素子の液晶層350のねじれ角 θ が180度から360度の範囲内にあれば、ねじれ方向310が時計回り方向、反時計回り方向のいずれであっても上記角度 α 、 β 、 γ は上記範囲内にあればよい。

Fig. 15においては、複屈折部材33が上偏光板31と上電極基板63の間に配設されているが、これに代えて下電極基板312と下偏光板32との間に配設してもよい。この場合はFig. 15の構成全体を倒立させたものとなる。

次に、Fig. 16を用いて他の詳細を説明するが、基本構造はFig. 14および15に示したものと同様である。

Fig. 16において、液晶分子のねじれ角 θ は240度であり、一軸性の透明複屈折部材33としては平行配向（ホモジェニアス配向）した、すなわちねじれ角が0度の液晶セルを使用した。

ここで、液晶層の厚み d (μm)と旋光性物質が添加された液晶材料のらせんピッチ p (μm)の比 d/p は約0.53とした。配向膜321, 322はポリイミド樹脂膜で形成し、これをラビング処理したものを使用した。このラビング処理を施した配向膜がこれに接する液晶分子を基板面に対して傾斜配向させるチルト角（pretilt角）は約4度である。上記一軸性透明複屈折部材33の $\Delta n_2 \cdot d_2$ は約 $0.6 \mu\text{m}$ である。一方、液晶分子が240度ねじれた構造の液晶層350の $\Delta n_1 \cdot d_1$ は約 $0.8 \mu\text{m}$ である。

このとき、角度 α を約90度、角度 β を約30度、角度 γ を約30度とすることにより、上、下電極63, 332を介して液晶層350に印加される電圧が閾値以下のときには光不透過すなわち黒、電圧がある閾値以上になると光透過すなわち白の白黒表示が実現できた。また、下偏光板32の軸を上記位置より50度から90度回転した場合は、液晶層350への印加電圧が閾値以下のときは白、電圧が閾値以上になると黒の、前記と逆の白黒表示が実現できた。

Fig. 17はFig. 15の構成で角度 α を変化させたときの1/200デューティで時分割駆動時のコントラスト変化を示したものである。角度 α が90度近傍では極めて高いコントラストを示していたものが、この角度からずれるにつれて低下する。しかも、角度 α が小さくなると点灯部、非点灯部ともに青味がかかり、角度 α が大きくなると非点灯部は紫、点灯部は黄色になり、いずれにしても白黒表示は不可能となる。角度 β および角度 γ についてもほぼ同様の結果となるが、角度 γ の場合は前記したように50度から90度近く回転すると逆の白黒表示となる。

次に、Fig. 18を用いて他の詳細を説明する。基本構造は上述の例と同様である。ただし、液晶層350の液晶分子のねじれ角は260度、 $\Delta n_1 \cdot d_1$ は約0.65 μm ~0.75 μm である点が異なる。一軸性透明複屈折部材33として使用している平行配向液晶層の $\Delta n_2 \cdot d_2$ はFig. 15で述べたものと同じ約0.58 μm である。

このとき、角度 α を約100度、角度 β を約35度、角度 γ を約15度とすることにより、前述したものと同様の白黒表示が実現できた。また、下偏光板の軸の位置を上記値より50度から90度回転することにより逆転の白黒表示が可能である点もFig. 15で述べたものと同様である。角度 α 、 β 、 γ のずれに対する傾斜もFig. 15で述べたものとほぼ同様である。

上記いずれの具体例においても、一軸性透明複屈折部材33として、液晶分子のねじれのない平行配向液晶セルを用いたが、むしろ20度ないし60度程度液晶分子がねじれた液晶層を用いた方が角度による色変化が少ない。このねじれた液晶層は、前記の液晶層350と同様、配

向処理がなされた一对の透明基板の配向処理方向を所定のねじれ角に交差するようにした基板間に液晶を挟持することによって形成される。この場合、液晶分子のねじれ構造を挟む2つの配向処理方向の挟角の2等分角の方向を複屈折部材の光軸として取り扱えばよい。

また、複屈折部材33として透明な高分子フィルムを用いてもよい（この際、一軸延伸のものが好ましい）。この場合、高分子フィルムとしては、PET（ポリエチレンテレフタレート）、アクリル樹脂、ポリカーボネートが有効である。

さらに、以上の具体例においては、複屈折部材は単一であったが、Fig. 15において、複屈折部材33に加えて、下電極基板312と下偏光板32との間にもう一枚の複屈折部材を挿入することもできる。この場合は、これらの複屈折部材の $\Delta n_2 \cdot d_2$ を再調整すればよい。

次に、走査電極基板63の構造を、Fig. 22の斜視図を用いて説明する。

基本構造はFig. 15で述べたものと同様である。ただし、Fig. 22に示すごとく、上電極基板311上に赤、緑、青のカラーフィルタR、G、B、各フィルタ同志の間に光遮光膜53を設けることにより多色表示が可能になる。Fig. 18に液晶分子の配列方向、液晶分子のねじれ方向、偏光板の軸に方向および複屈折部材の光学軸の關係を示すが、詳細については説明を省略する。

なお、Fig. 20においては、各カラーフィルタR、G、B、光遮光膜53の上に、これらの凹凸の影響を軽減させるための絶縁物からなる平滑層323が形成された上に上電極411、配向膜321が形成されている。

また、F i g . 2 2 は、F i g . 2 0 に示した走査電極基板 3 1 1 と対向配置される信号電極基板 3 1 2 の簡略斜視図である。

配向膜等は省略しているが、いわゆる上下画面分割駆動するために、信号電極 4 1 2 が上信号電極と下信号電極に分離している様子を示している。

F i g . 2 1 は F i g . 1 3 に示した本発明による液晶表示装置 1 をノートブックあるいはラップトップパソコンの表示部に使用したブロックダイアグラムを、F i g . 2 3 にノートブックあるいはラップトップパソコン 6 4 に実装した状態を示す。

F i g . 2 1 において、マイクロプロセッサ 3 4 9 で計算した結果をコントロール用 L S I 3 4 8 を介して駆動用 I C 3 3 4 で液晶表示モジュールを駆動するものである。

〔産業上の利用可能性〕

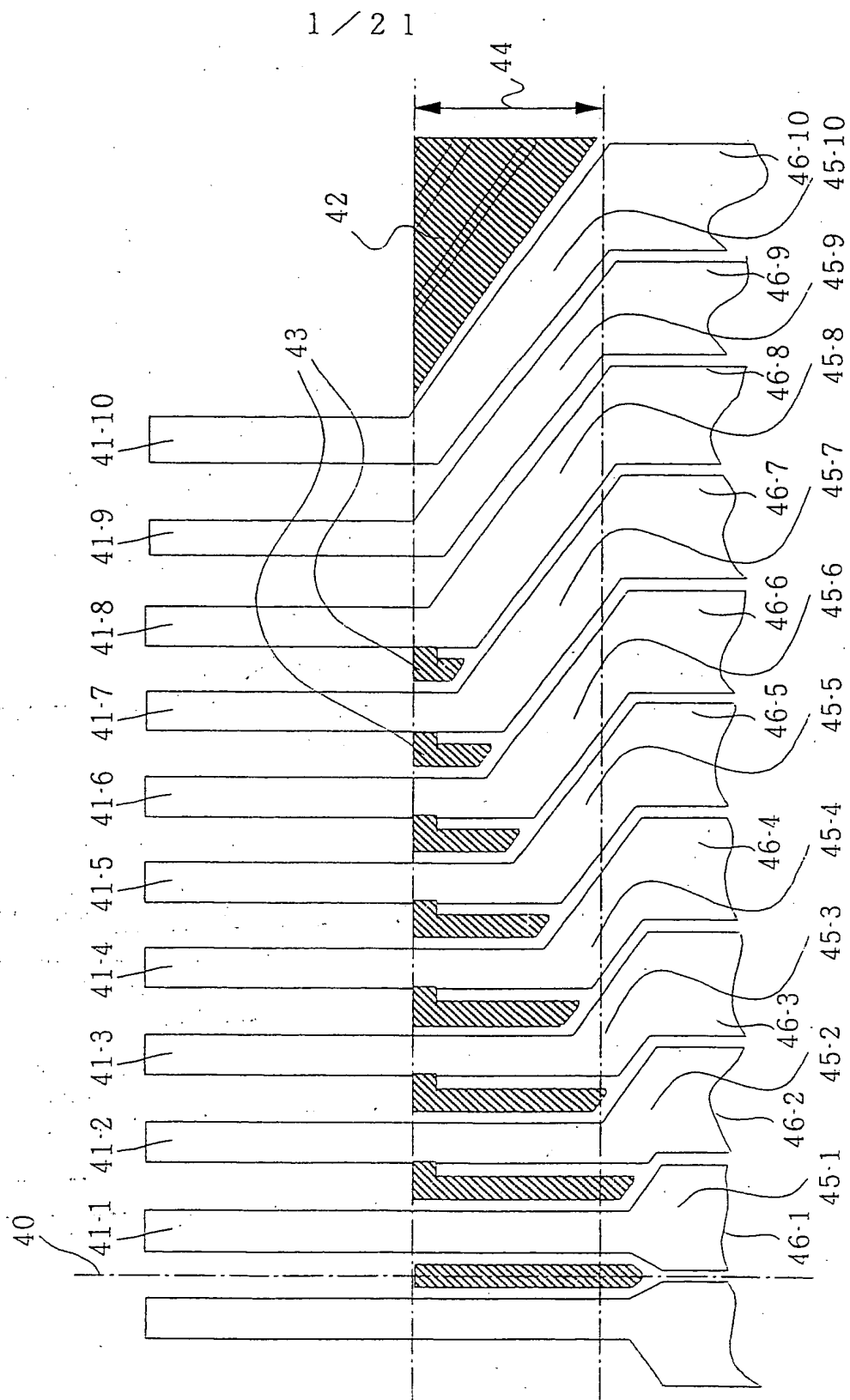
本発明は、上述したように単純マトリックス液晶の代表である S T N 液晶等に適用され、液晶製造産業において実用可能性がある。

請 求 の 範 囲

1. 狭額縁に適した液晶表示装置であって、液晶を介してシール材で対向配置させた一对の液晶表示素子基板と、各液晶表示素子基板上の配線に接続されて上記液晶を駆動するための複数の液晶駆動素子とから構成され、上記各液晶表示素子基板には、平行に配線された複数本の表示電極と、該液晶表示素子基板の端部まで引き出され、かつ、上記各液晶駆動素子に接続される平行な複数本の端子電極と、上記各表示電極と上記各端子電極とを接続するためのほぼ相互に平行な斜め直線配線電極と、上記各液晶駆動回路の少なくとも中央部の上記端子電極の間に該端子電極とほぼ平行な複数本のダミー電極が配設され、上記各液晶駆動回路の中央部と端部との配線抵抗のばらつきと、上記シール材の下に配置される配線の単位面積あたりの面積占有率のばらつきとがそれぞれ所定の許容値より小さいように、上記各配線電極を形成したことを特徴とする液晶表示装置。
2. 前記シール材の下に配置される配線の単位面積あたりの面積占有率のばらつきが、3%以下になるようにしたことを特徴とする請求項第1項記載の液晶表示装置。
3. 前記各液晶駆動回路の中央部と端部との配線抵抗のばらつきが、4.5%以下であることを特徴とする請求項第1項記載の液晶表示装置。
4. 前記シール部の外側近傍から点灯領域の画素までの距離が、ほぼ2.75mm程度以下であることを特徴とする請求項第1項記載の液晶表示装置。

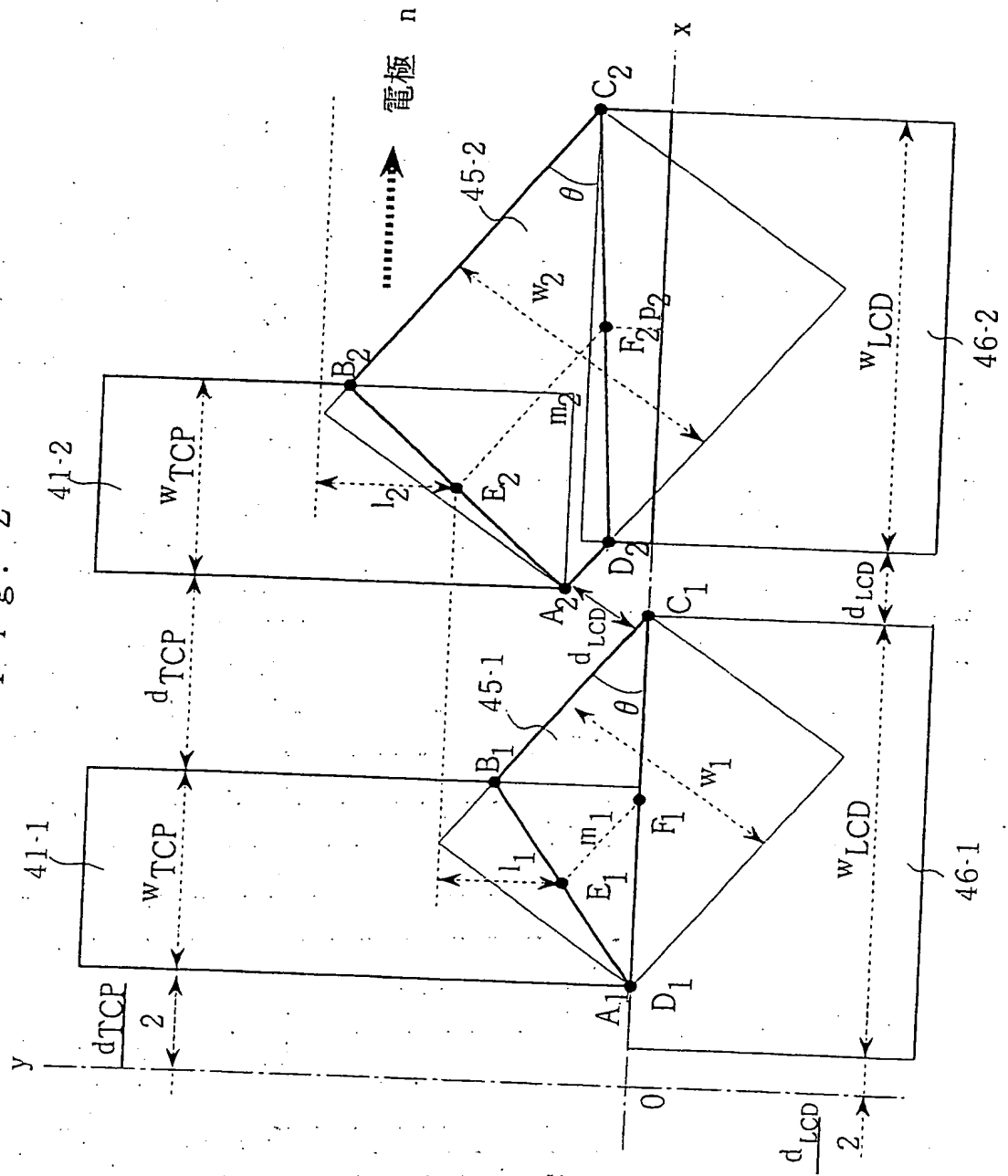
5. 前記シール材の内側に数画素分のダミーのカラーフィルタ層が設けられ、前記点灯領域の画素は、上記ダミーカラーフィルタ層の内側の画素であることを特徴とする請求項第4項記載の液晶表示装置。

Fig. 1



2 / 2 1

Fig. 2



3 / 2 1

Fig. 3

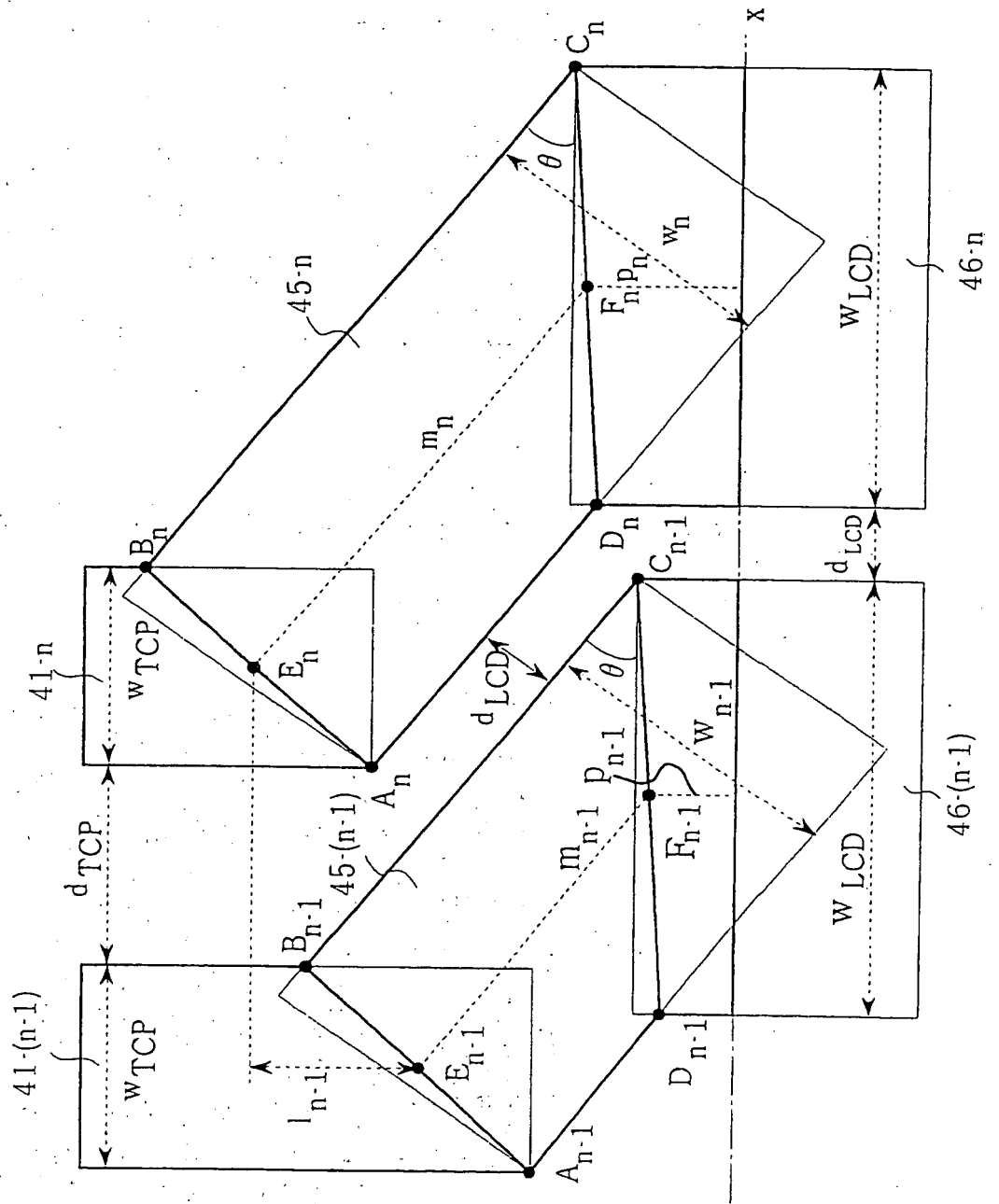
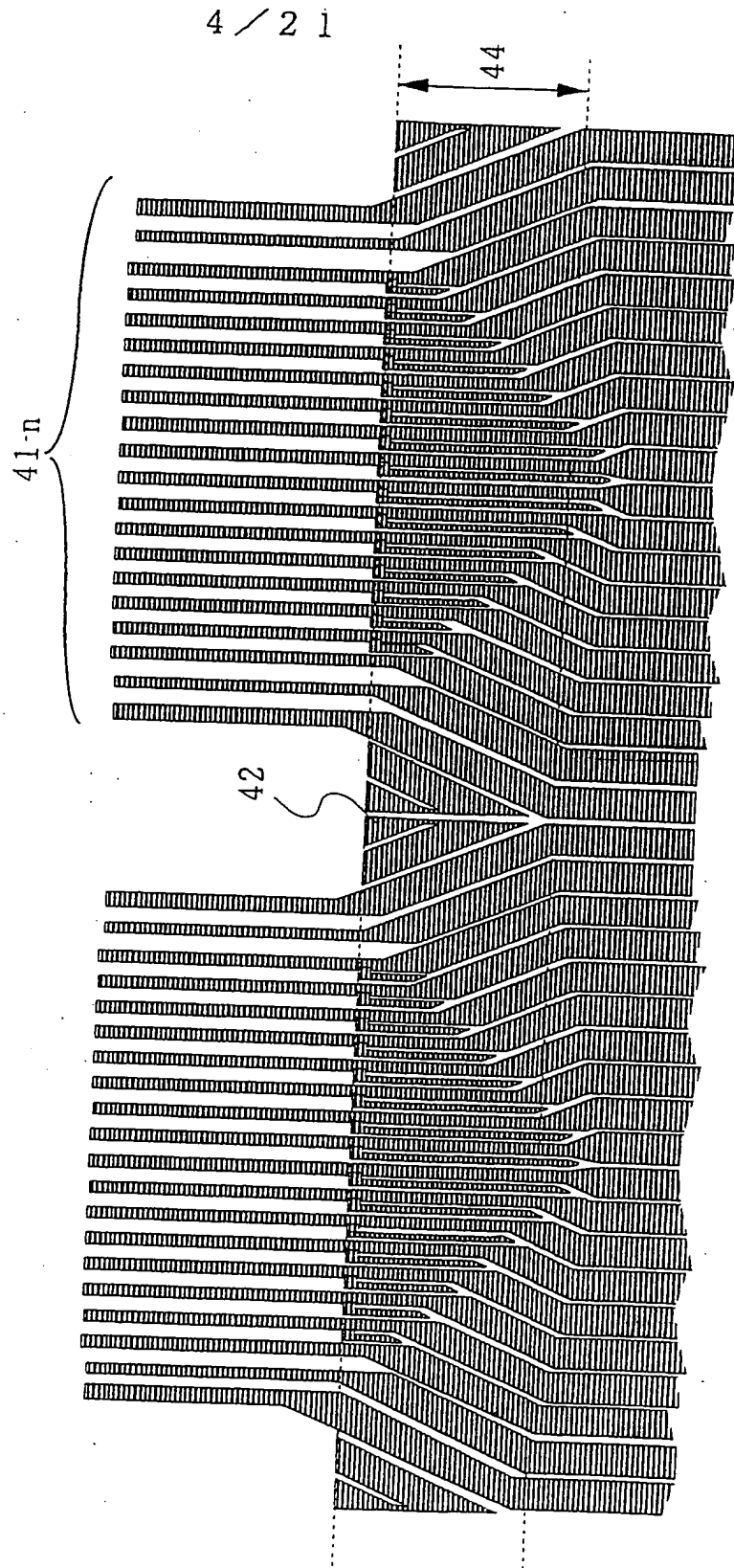


Fig. 4



5 / 21

Fig. 5A

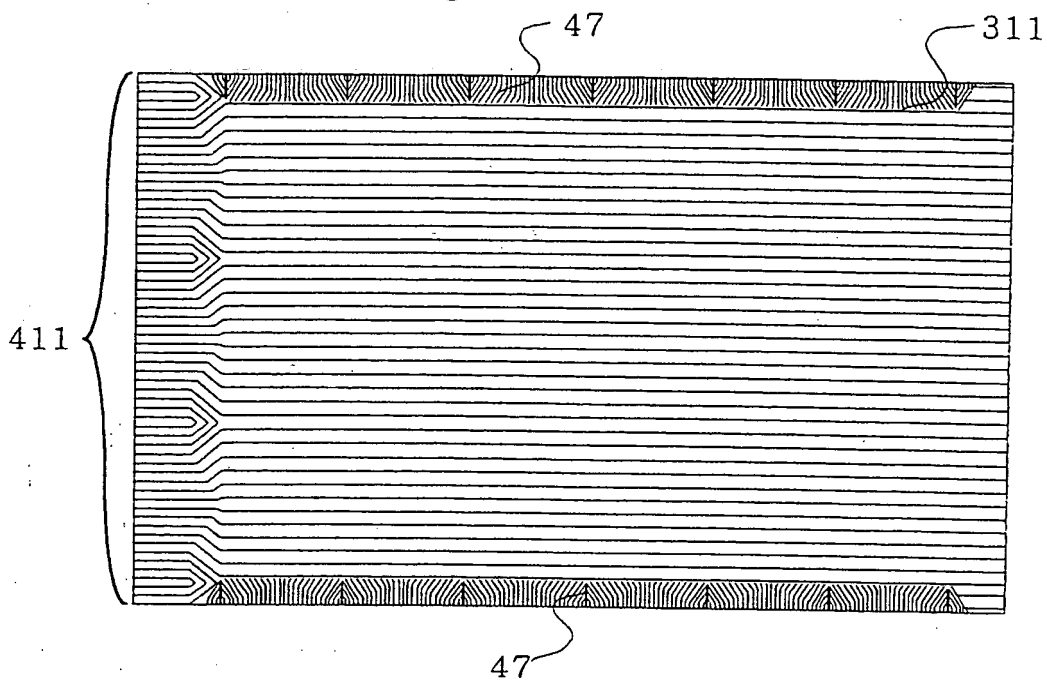
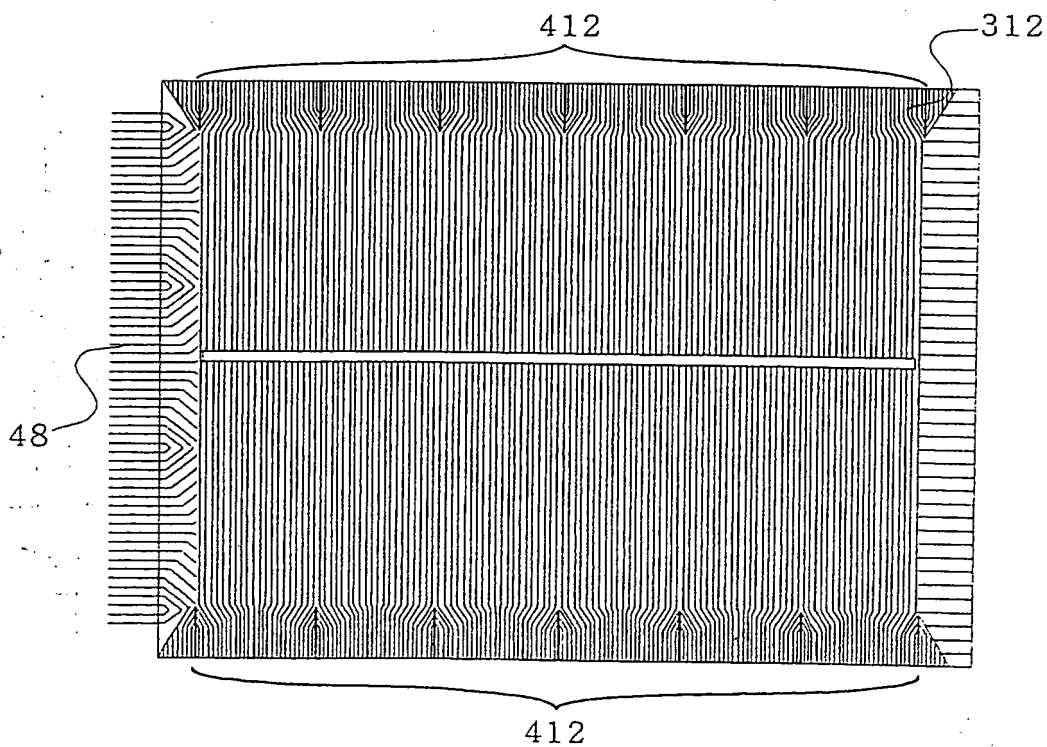
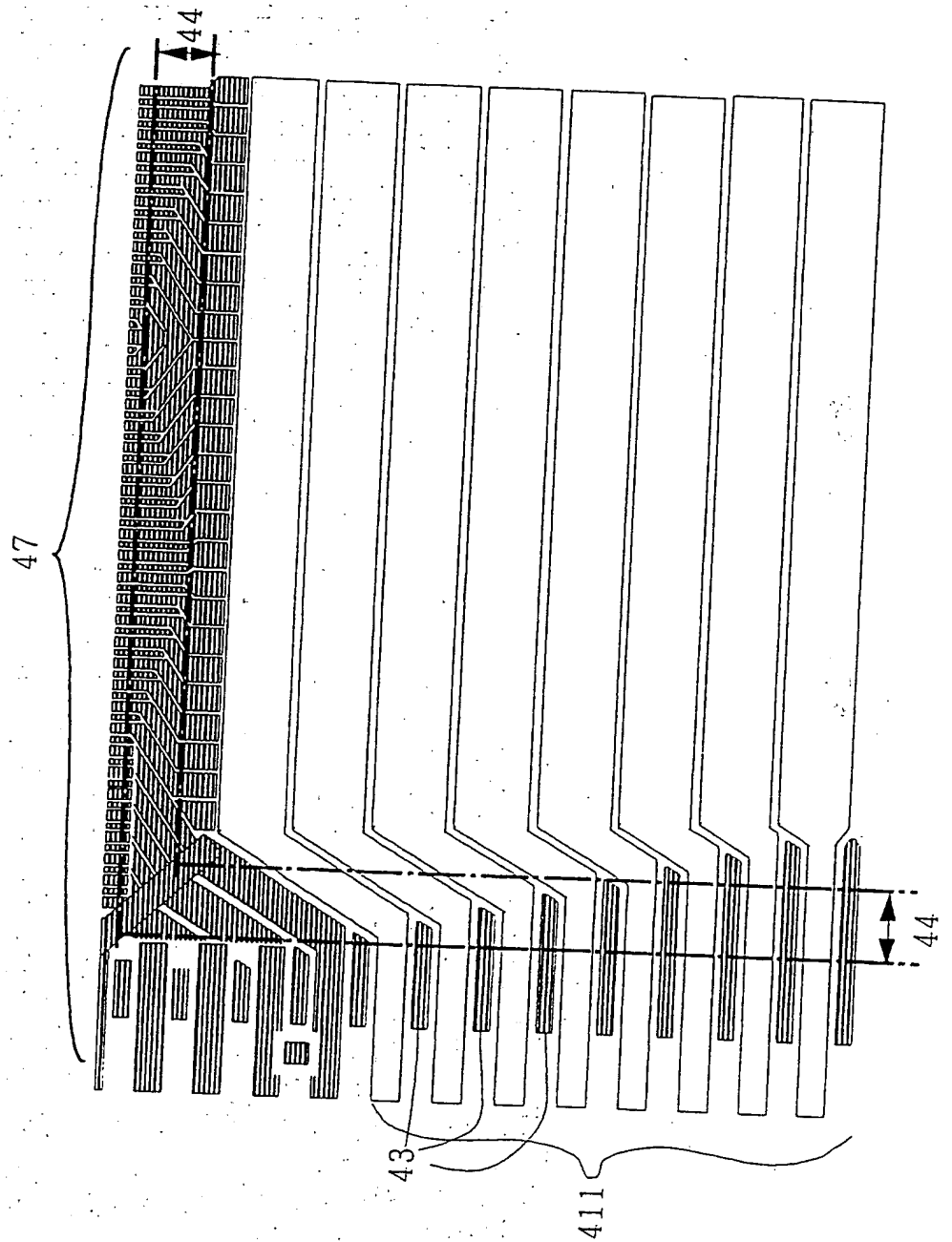


Fig. 5B



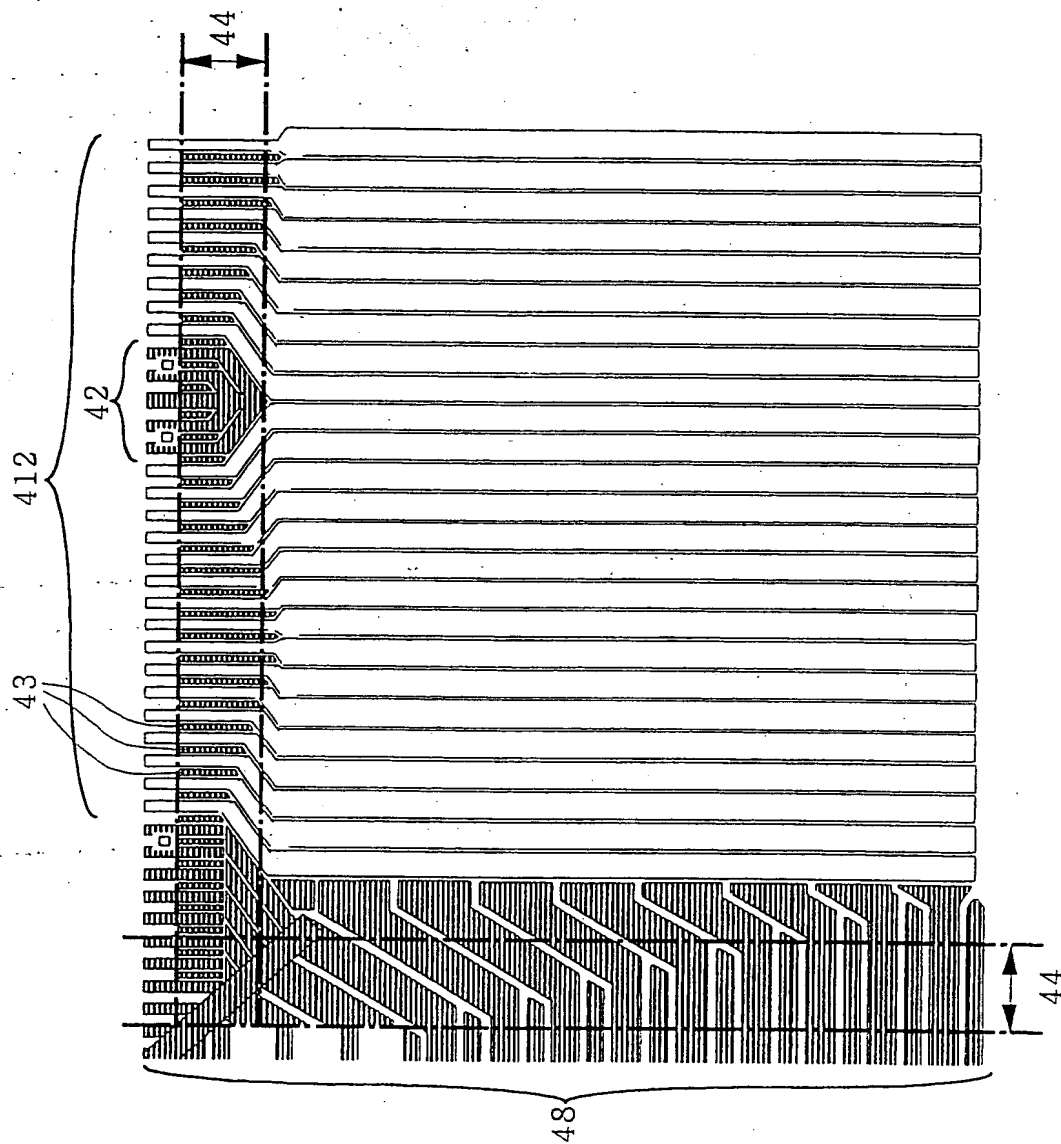
6 / 2 1

Fig. 6



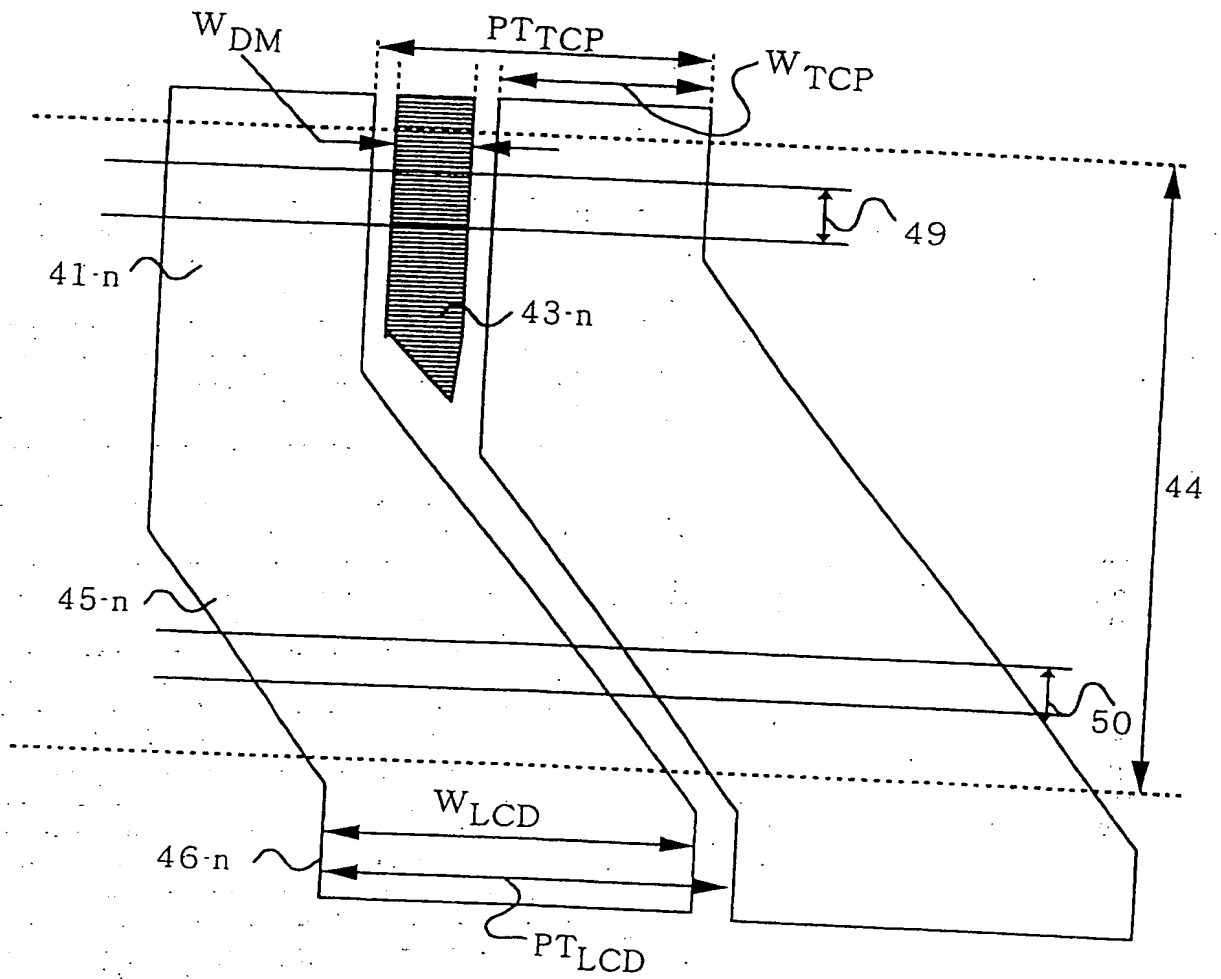
7 / 2 1

Fig. 7



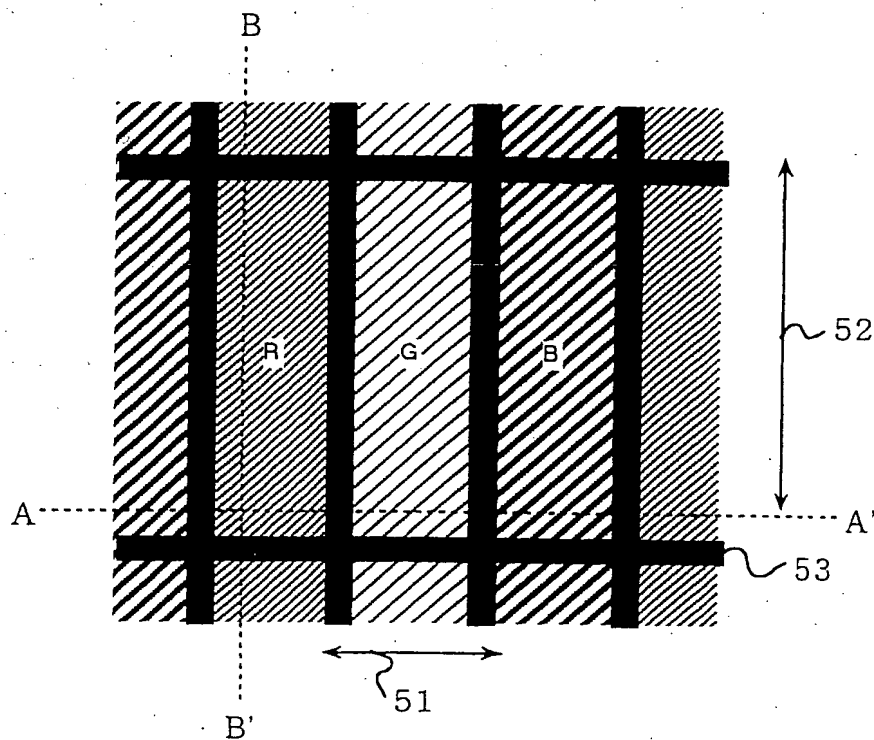
8 / 21

Fig. 8



9 / 2 1

F i g . 9



10/21

Fig. 10A

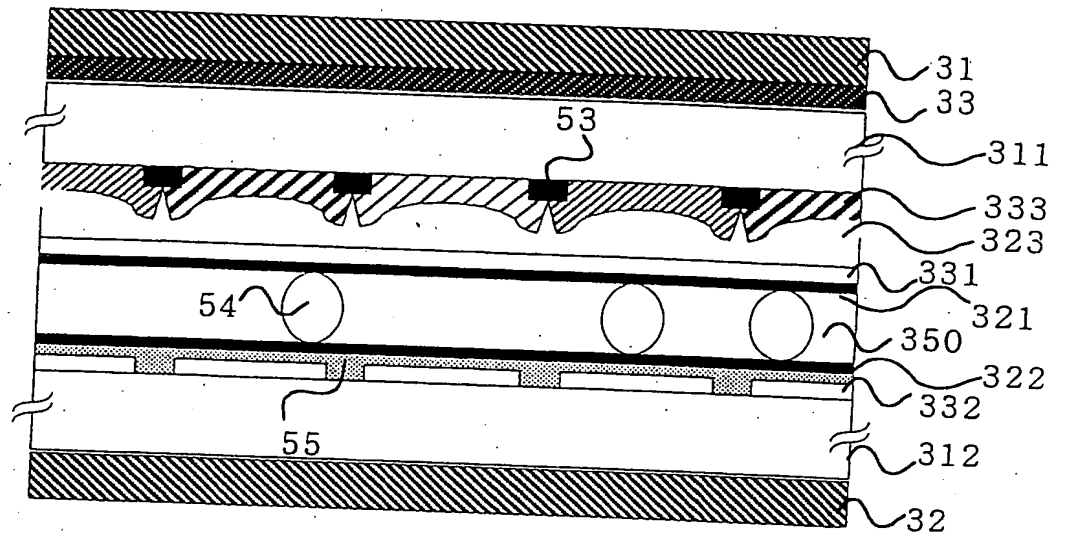
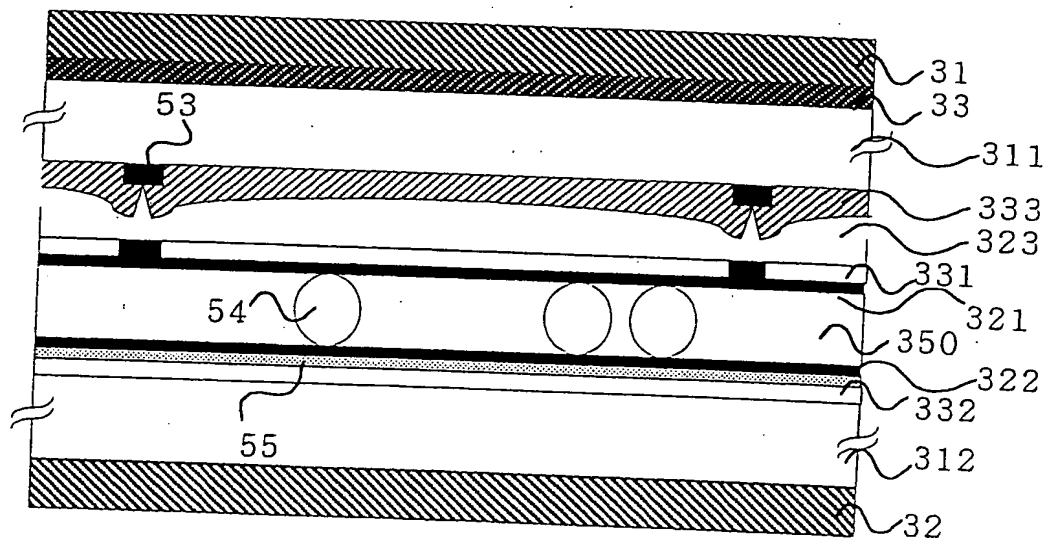


Fig. 10B



11/21

Fig. 11

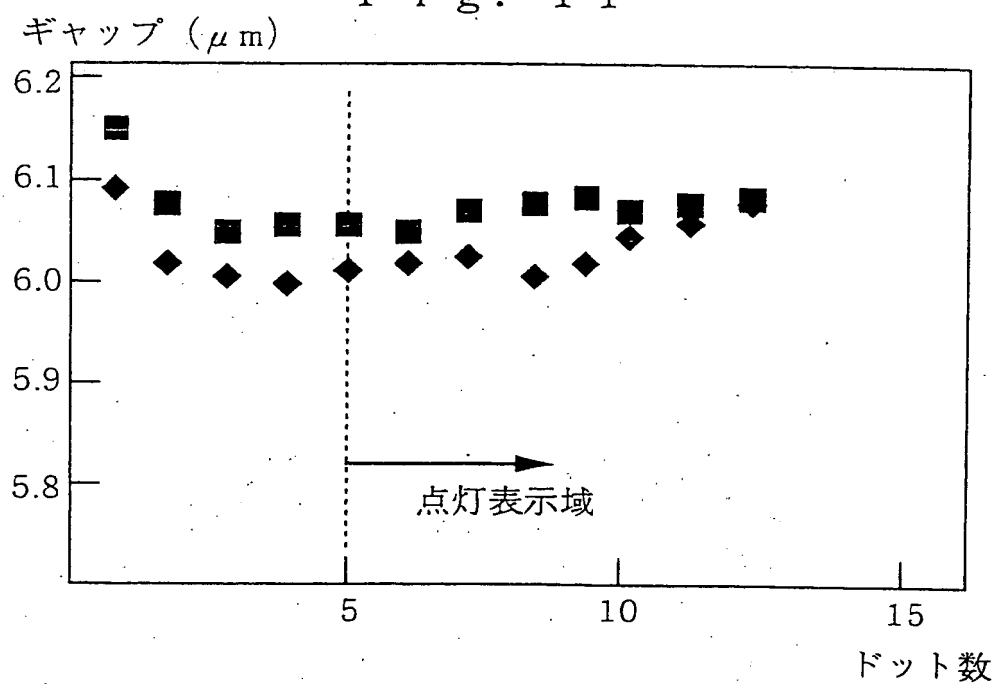
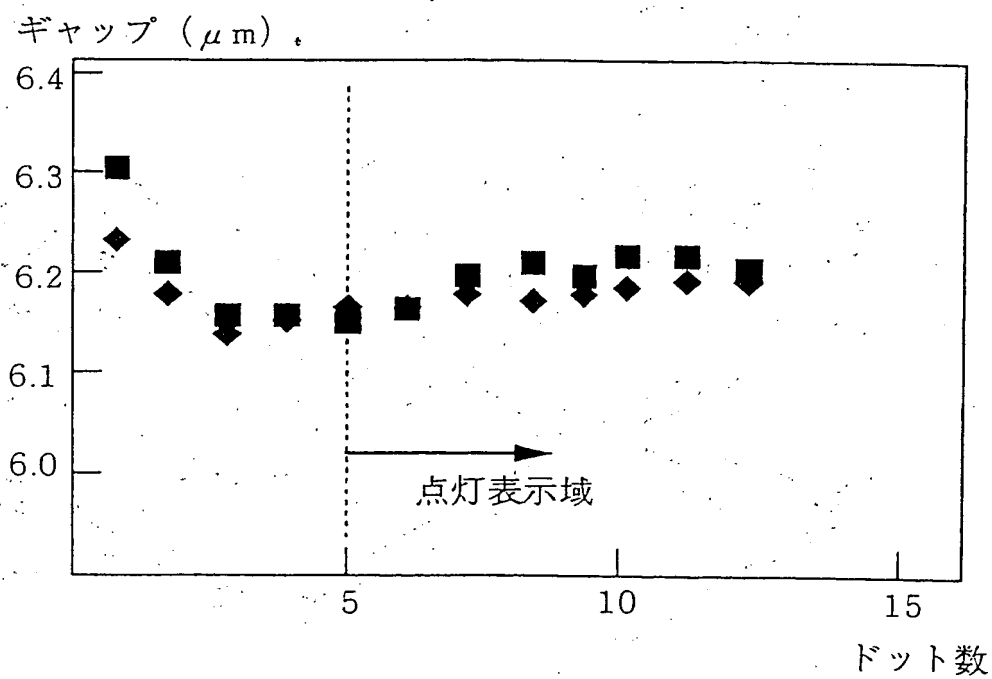


Fig. 12



12/21

FIG. 13

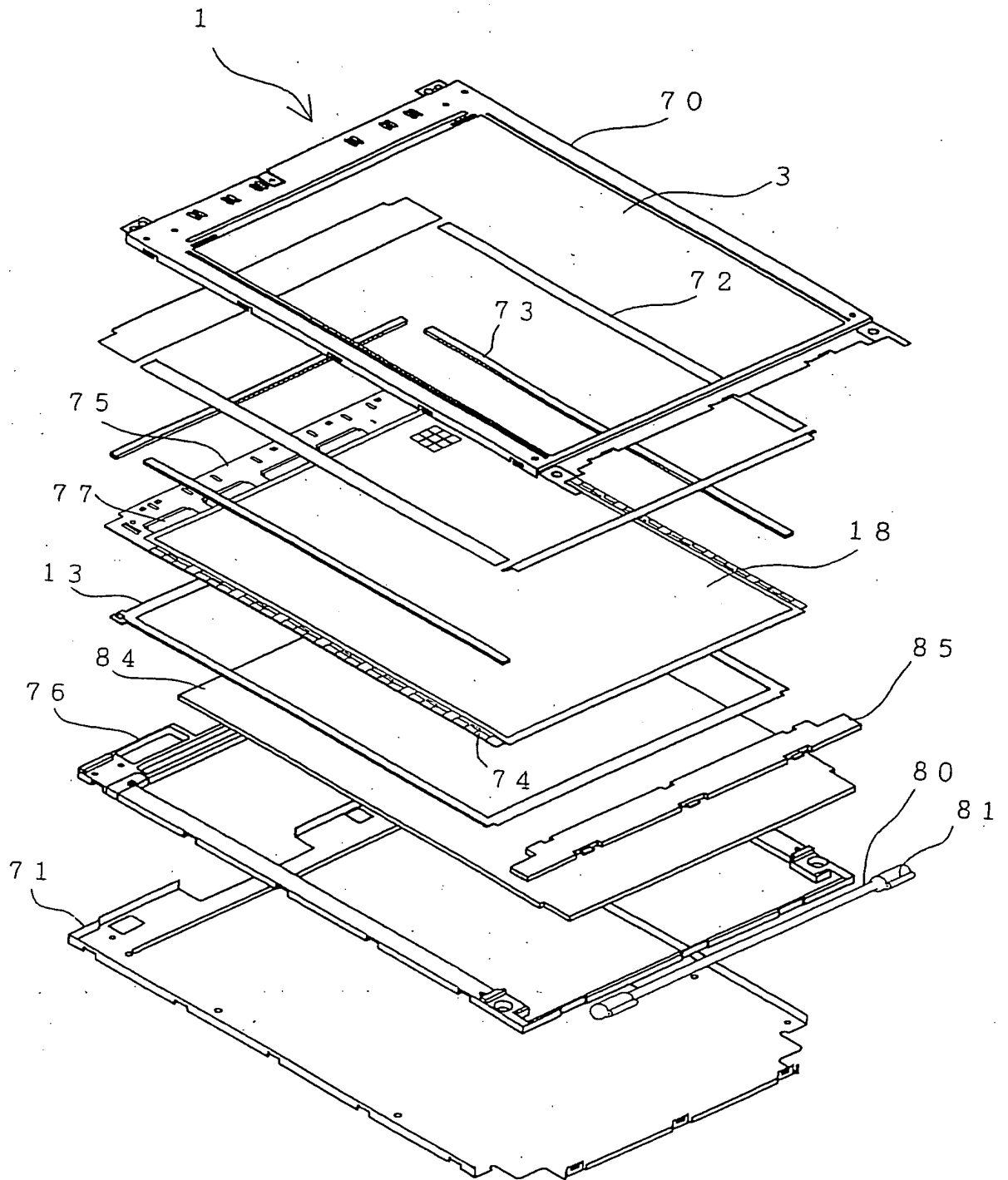
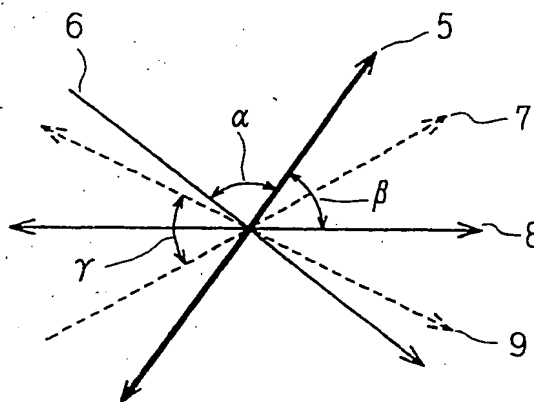


FIG. 14



14/21

FIG. 15

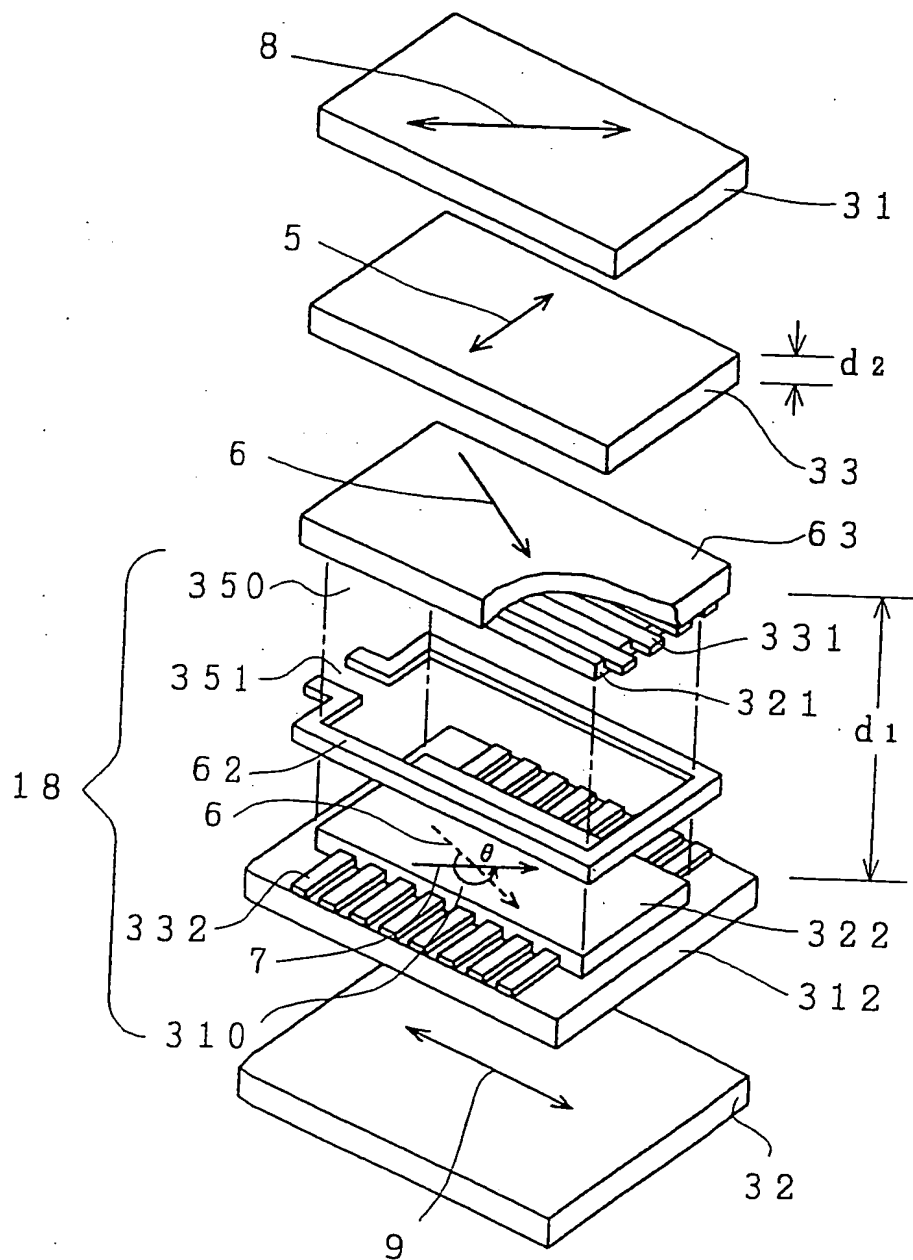


FIG. 16

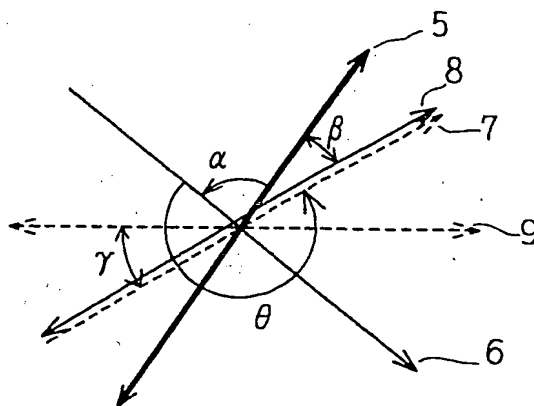


FIG. 17

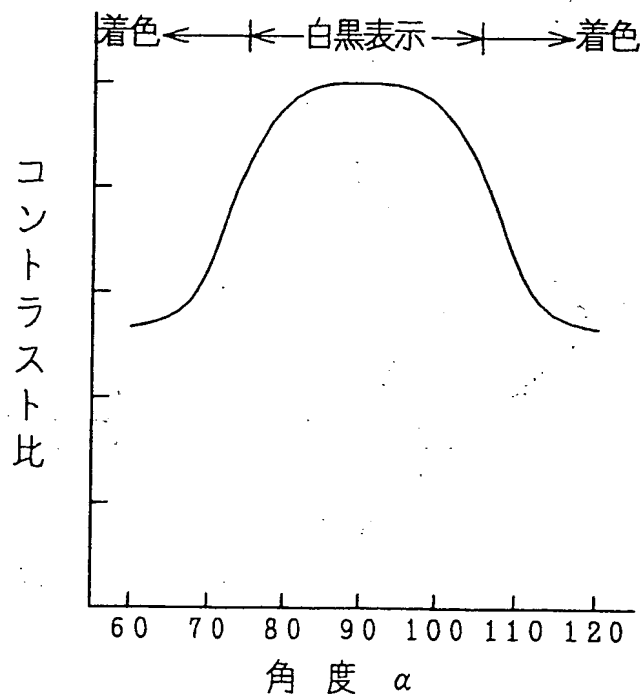


FIG. 18

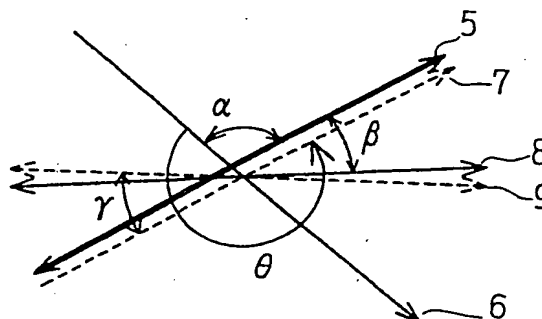


FIG. 19A

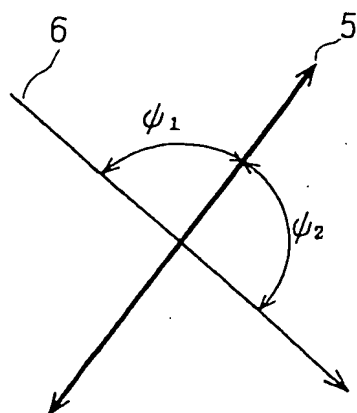


FIG. 19B

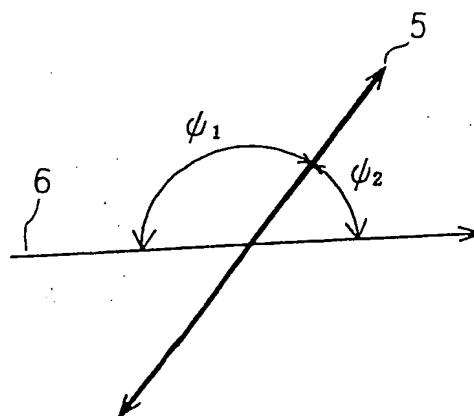


FIG. 20

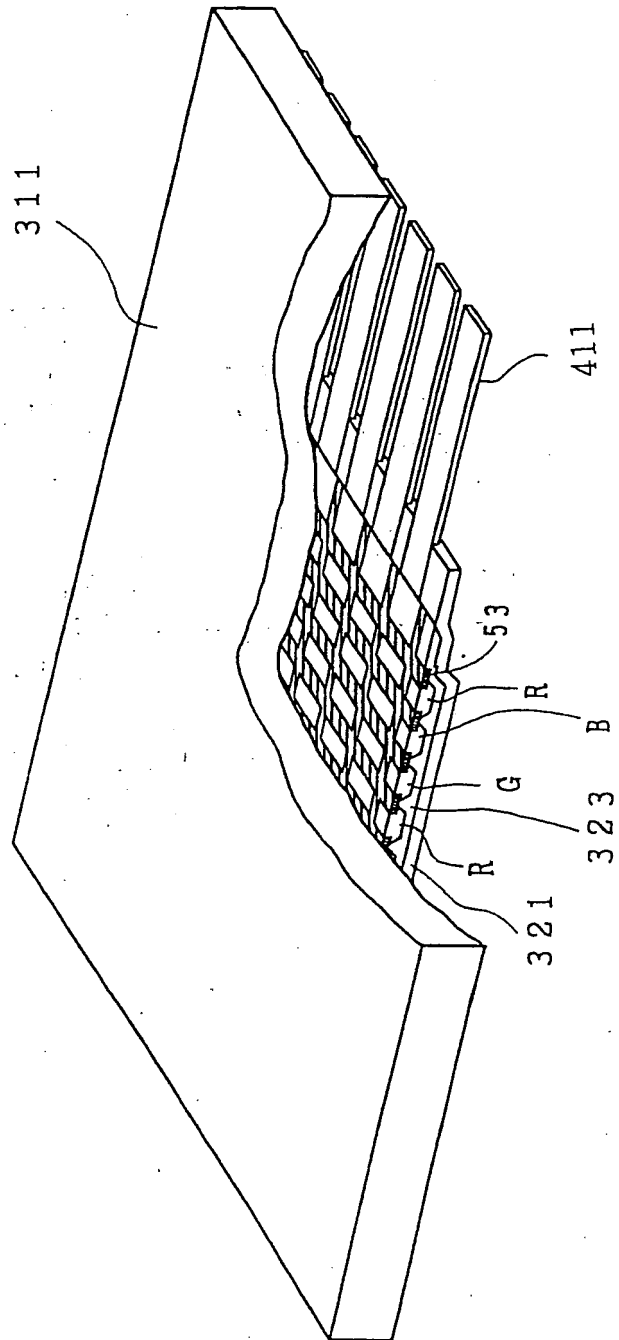


FIG. 21

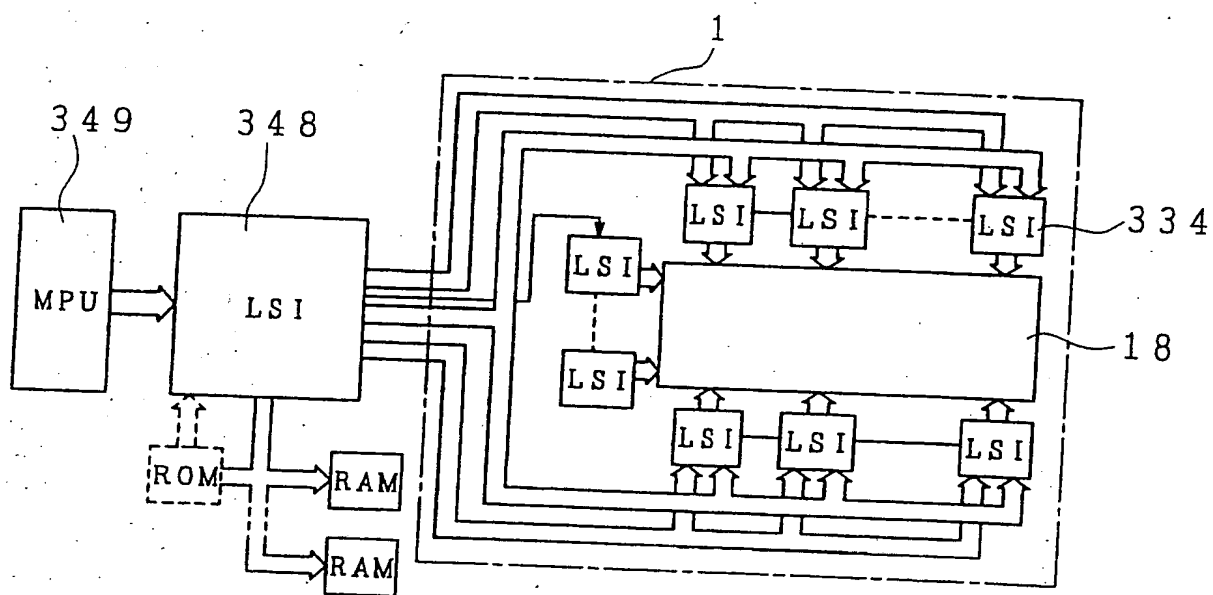
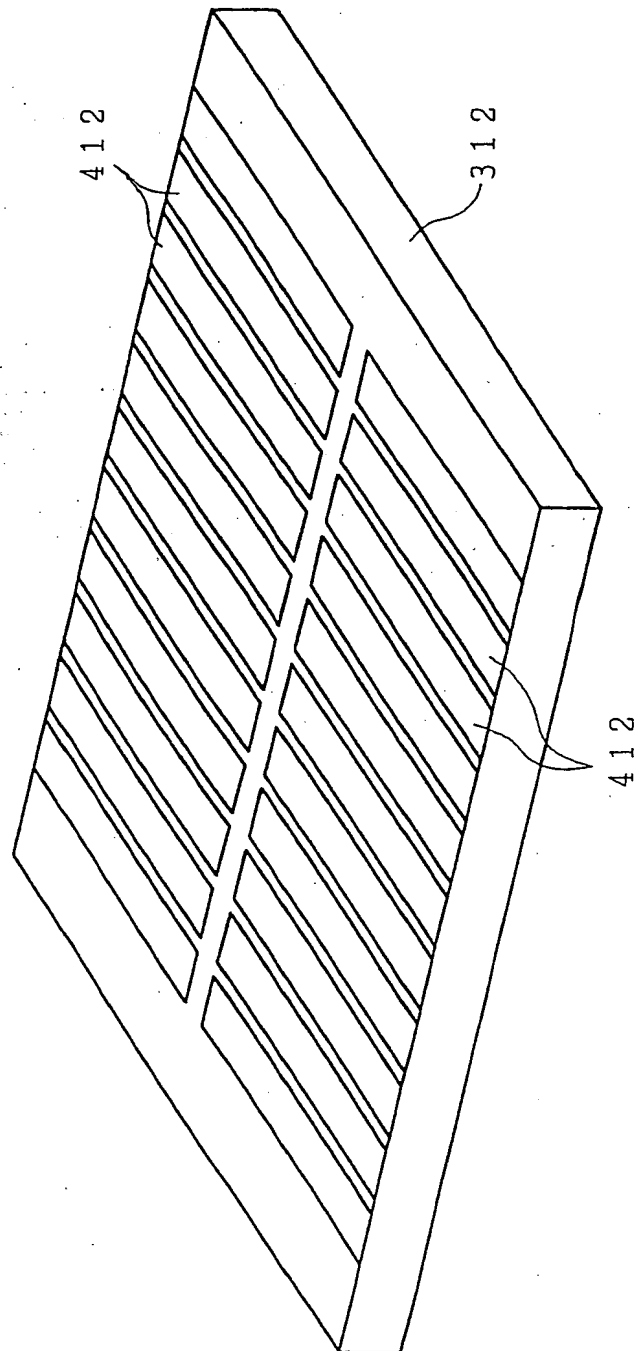
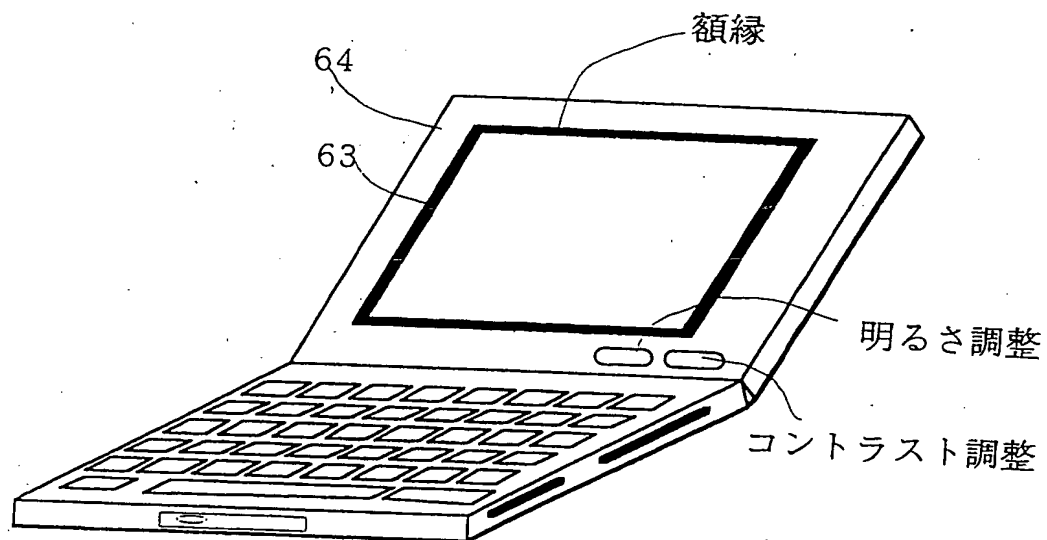
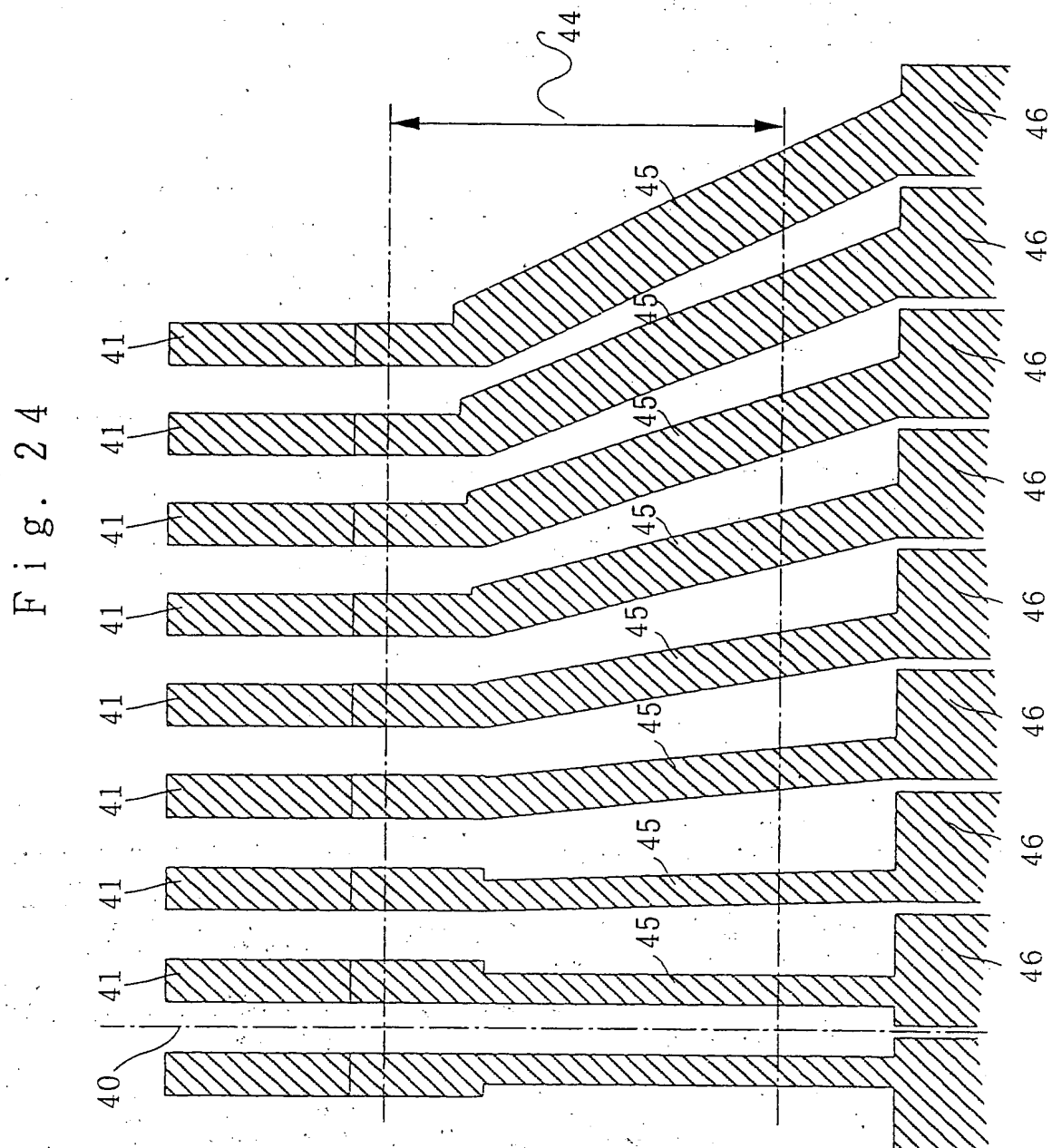


FIG. 22



20/21
Fig. 23



$2.1 / 2.1$ 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP95/01201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. C16 G02F1/1345

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int. C16 G02F1/1345

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1995
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1995

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 7-114036, A (Optorex K.K.), May 2, 1995 (02. 05. 92) (Family: none)	1 - 5
A	JP, 5-297393, A (Sharp Corp.), November 12, 1993 (12. 11. 93) (Family: none)	1 - 5
A	JP, 6-67191, A (Toshiba Corp.), March 11, 1994 (11. 03. 94) (Family: none)	1 - 5
A	JP, 4-355434, A (Alpus Electric Co., Ltd.), December 9, 1992 (09. 12. 92) (Family: none)	1 - 5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
August 30, 1995 (30. 08. 95)

Date of mailing of the international search report
September 19, 1995 (19. 09. 95)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. G 02 F 1 / 1345

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. G 02 F 1 / 1345

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1971-1995年

日本国公開実用新案公報 1971-1995年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 7-114036, A (オプトレックス株式会社), 2. 5月. 1995 (02. 05. 95) (ファミリーなし)	1-5
A	JP, 5-297393, A (シャープ株式会社), 12. 11月. 1993 (12. 11. 93) (ファミリーなし)	1-5
A	JP, 6-67191, A (株式会社 東芝), 11. 3月. 1994 (11. 03. 94) (ファミリーなし)	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日
若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献
(理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日
の後に公表された文献「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と
矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のため
に引用するもの「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規
性又は進歩性がないと考えられるもの「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文
献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性
がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 08. 95

国際調査報告の発送日

19.09.95

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

向 後 晋

2 K 7 7 2 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 4-355434, A (アルプス電気株式会社), 9. 12月. 1992 (09. 12. 92) (ファミリーなし)	1-5

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)